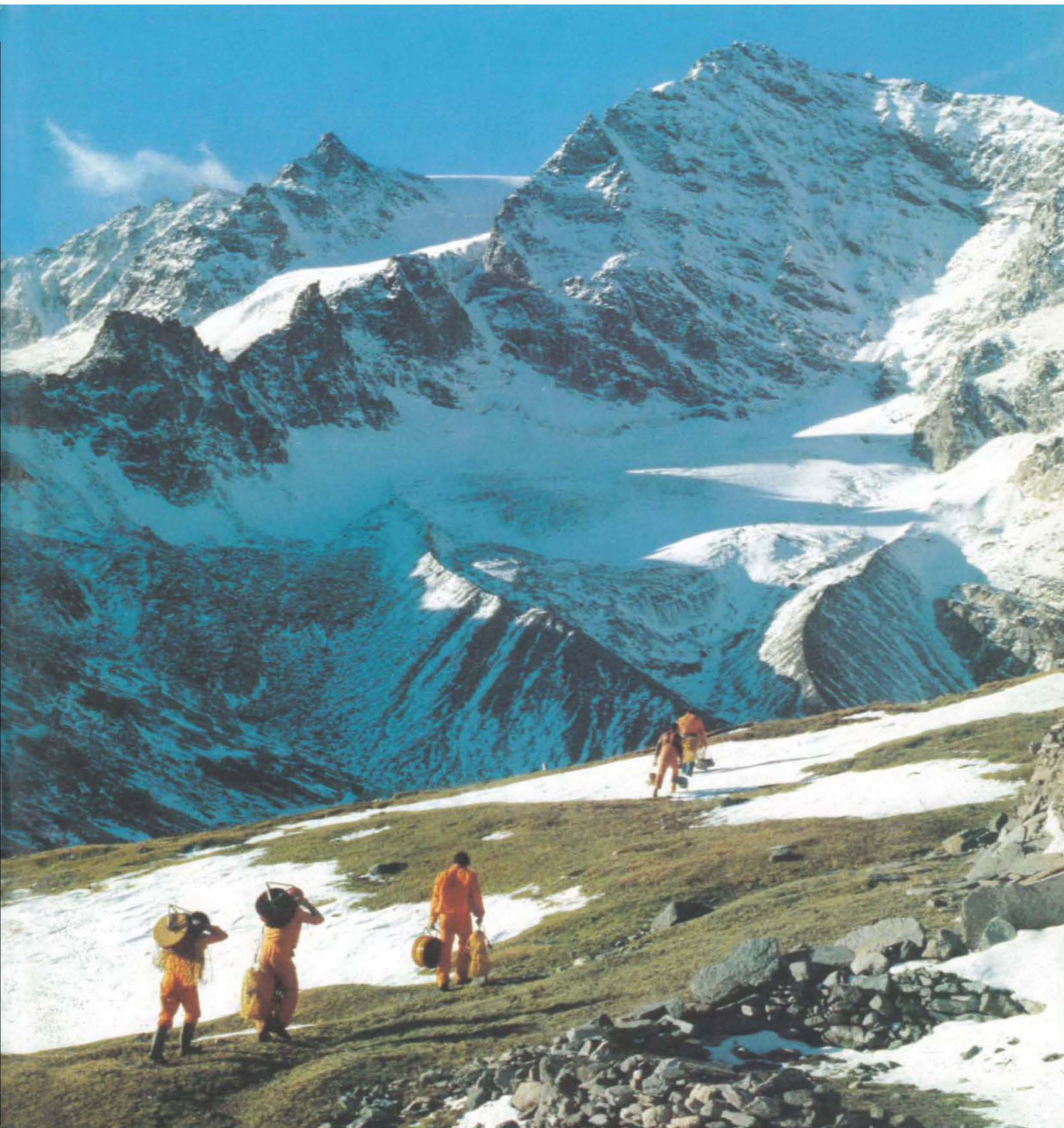


PRAKLA-SEISMOS
Report

1+2
87



Die sonst an dieser Stelle abgedruckte Übersicht über Vorträge und Veröffentlichungen von Mitarbeitern unserer Gesellschaft ('Schwarzes Brett') erscheint auf Seite 62.

The overview concerning the papers and publications of PRAKLA-SEISMOS employees which normally appears on this page ('Schwarzes Brett') is printed on page 62.

Inhalt	Seite
In eigener Sache	3
Fächerlot Processing – Computergestützte flächenhafte Kartierung des Meeresbodens. Beispiele	4
Vibroseismik in Berlin – zum dritten Mal	14
Tagungen – Ausstellungen	19
Ostende 1986 – 48. Jahrestagung der EAEG	19
Houston 1986 – 56. Jahrestagung der SEG	22
Hannover 1986 – Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften	25
Hannover-Messe 1987	28
Clausthal-Zellerfeld 1987 – 47. Jahrestagung der DGG	30
Veranstaltungen im eigenen Hause	
– "Aktuelle Entwicklung in Technik und Verfahren"	31
– Truppleitertreffen 1987	33
– Geophysik-Seminar des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld	34
Ehrung für Prof. Dr. Theodor Krey	36
Rolf Bading †	37
Verabschiedungen	38
Diversifikation bei GEOMECHANIK	40
Bundesbahn-Leistungsschau	41
Wenn 'Azubis' auf Truppreise gehen	42
Verschiedenes	43
Seismische Geotraversen queren die Alpen	46
Übersicht über Vorträge und Veröffentlichungen von PRAKLA-SEISMOS-Mitarbeitern	62
INDEX	63

Titelseite:
Cover:

**CROP (ITALIA) –
Eine Traverse durch die Italienischen Alpen.
Transport von Kabel und Geophonen
in 2400 m Höhe. Im Hintergrund der Capra-
Gletscher und das Aiguille-Rousse-
Massiv.**

*A traverse through the Italian Alps. Cable
and geophone transport at 2400 m. The Capra
Glacier and the Aiguille-Rousse Massif
are in the background.*

Rückseite:
Back page:

**CROP (ITALIA) – Seismik alpin.
Einmeßarbeiten und Geophonaufbau ober-
halb des Lago Serrù.**

*CROP (ITALIA) – alpine seismics.
Topographic survey and laying out geophones
above Lago Serrù.*

Fotos: H. Werner

Herausgeber: PRAKLA-SEISMOS AG,
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, Gehrden
Lithos: Frenzel & Heinrichs, Hannover

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet,
um Belegexemplare wird gebeten.

In eigener Sache

Der aufmerksame REPORT-Leser wird bemerkt haben, daß 1986 nur zwei Nummern dieser Reihe erschienen sind, zusammengefaßt in Heft 1 + 2/86. Die Nummern 3/ und 4/86 waren geplant, konnten aber wegen anderweitiger Belastung der Redaktion nicht verwirklicht werden.

Dieser Modus – d.h. zwei Hefte im Jahr – soll nun vorläufig beibehalten werden, jetzt aus Kostengründen. Angestrebt wird, die beiden Jahreshefte getrennt erscheinen zu lassen, nur wenn nicht anders durchführbar in Form von Doppelnummern, wie diesmal noch geschehen.

An Aufmachung und Gestaltung der Hefte wird sich nichts ändern. Lediglich sehr mitarbeiterbezogene Informationen – so auch das Einlegeblatt 'Interne Mitteilungen' – werden nicht mehr im REPORT berücksichtigt, sondern der neuen Folge:

„Für uns! – Mitarbeiter-Information“

vorbehalten bleiben. Die erste Nummer dieser Reihe ist am 6. Mai dieses Jahres erschienen. Sie definiert sich wie folgt:

Startschuß – in den zurückliegenden Jahren hat der Vorstand durch den REPORT sowohl Kunden als auch Mitarbeiter über alle wichtigen Entscheidungen in unserer Firmengruppe informiert. Die Zeitintervalle waren dabei naturgemäß größer als es den Informationswünschen unserer Mitarbeiter, insbesondere während Auslandseinsätzen, entsprach. Wir haben uns deshalb entschlossen, ab heute für alle Stammhaus-Mitarbeiter eine eigenständige Informationsquelle zu schaffen. „FÜR UNS“ wird künftig aktuell über alle wesentlichen Vorgänge in unserer Firmengruppe berichten. Über Anregungen unserer Leser würden wir uns freuen.

Mit freundlichem Glückauf!

Der Vorstand

Concerning the REPORT

Our readers will probably have noticed that only two numbers of this publication came out in 1986, and they were combined in issue 1 + 2/86. Numbers 3/ and 4/86 were planned but could not be realized owing to other duties of the Editor.

The publication of two issues per year is to be provisionally maintained, now for reasons of cost. We will try to publish the two issues separately and only when circumstances make this impossible will we present a double-issue, as in this case.

The presentation and style will remain the same. Only employee-specific news and information which have to be passed on quickly will in future not be covered by the REPORT, but instead by the new employee bulletin "Für uns" – for us. This will be published at short irregular intervals.

The Editor

Fächerlot-Processing

Computergestützte flächenhafte Kartierung
des Meeresbodens
gezeigt an den Beispielen:

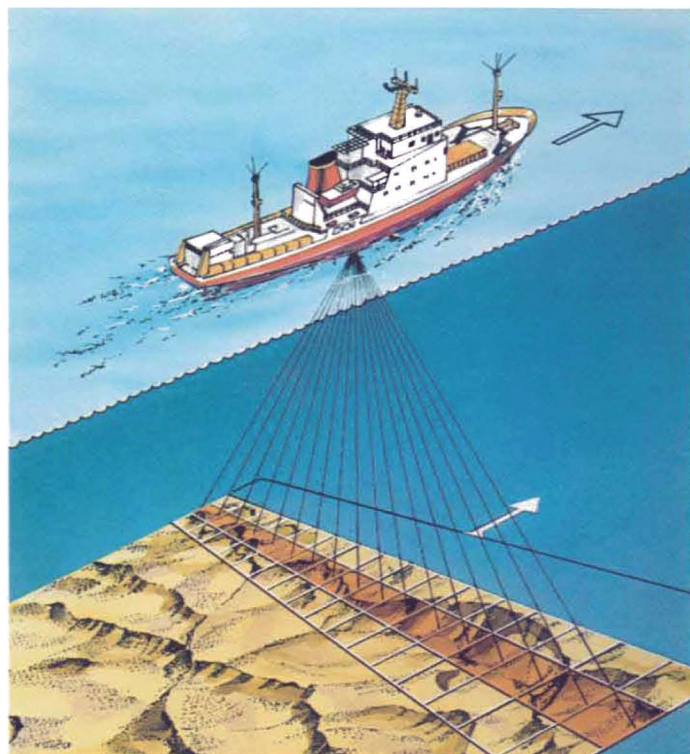
'Sonne-Seamount' 'Molloy-Bruchzone'

W. Reil

Seit die Menschheit in immer stärkerem Maße auf die Weltmeere blickt, sie erforscht und auch den Meeresboden für eine zukünftige Rohstoffgewinnung ins Kalkül zieht, kommt der exakten kartographischen Erfassung des Meeresbodenreliefs besondere Bedeutung zu. Seit 1982 liegt ein neu bearbeitetes bathymetrisches Kartenwerk der Weltmeere als 'General Bathymetric Chart of the Oceans' (GEBCO) im Maßstab 1:10 Mio vor. Das 18 Blätter umfassende Kartenwerk wurde in internationaler Zusammenarbeit hydrographischer Dienste und Wissenschaftler auf der Grundlage vorhandener Karten des Maßstabes 1:1 Mio aufgebaut. **Jetzt ist es an der Zeit, bathymetrische Karten mittlerer Maßstäbe – etwa 1:50 000 – zu erarbeiten und als Arbeitsgrundlage zur Verfügung zu stellen.** Wie man dabei vorgeht und wie die Ergebnisse letztlich aussehen, sei an zwei konkreten Beispielen gezeigt.

Ein modernes Verfahren

Bathymetrische Vermessungen erfolgen heutzutage schon vielfach nach der sogenannten Fächerlot-Methode. Figur 1 zeigt das Prinzip. Ein Meßschiff erfaßt pro Fahrt einen breiten Streifen Meeresboden, wobei die Streifenbreite, bedingt durch den konstanten Abstrahlwinkel des Fächerlots, von der jeweiligen Meerestiefe abhängt. Ein Streifen wird nun neben den anderen gelegt, bis die zu vermessende Fläche abgedeckt ist. Die anfallende Datenmenge ist dabei so groß, daß ihre Bearbeitung nur noch mit Hilfe von speziellen Rechnern möglich ist. Den Datenfluß zeigt Figur 2*).



Processing of Multibeam Bathymetric Surveys Computer-Aided Areal Mapping of the Sea Floor demonstrated by the two examples:

Sonne Seamount Molloy Fracture Zone

The precise cartographic determination of the sea floor relief has been gaining significance ever since mankind has taken an increasing interest in the world's oceans, has explored them and assessed the sea floor for future natural resources. A revised bathymetric atlas of the world's oceans, known as the 'General Bathymetric Chart of the Oceans' (GEBCO), was made available at a scale of 1:10 million in 1982. The atlas comprising 18 charts was compiled by hydrographic institutes and scientists cooperating at an international level and was based on existing maps at a scale of 1:1 million. Now the time has come to produce medium scale bathymetric maps – about 1:50 000 – and make them available for future work. Two examples are presented to show how this is done and what the final results look like.

*) Das Prinzip des Fächerlot-Processings ist ausführlich in unserer INFORMATION Nr. 44 beschrieben.

Navigationsdaten – Erfassung und Bearbeitung

Unabdingbare Voraussetzung für ein flächenhaftes bathymetrisches Processing sind fehlerfrei erfaßte Meßschiffspositionen. Die Navigation der Forschungsschiffe auf hoher See erfolgt in der Regel zur Zeit noch mit Hilfe des Satelliten-Navigationssystems TRANSIT, in Kombination mit einer im sogenannten Watertrackmodus arbeitenden Doppler-Sonaranlage. Die Zeitintervalle zwischen den einzelnen Satellitenfixbestimmungen schwanken dabei zwischen etwa einer halben Stunde in Polnähe und mehreren Stunden in Äquatornähe. (Grund: Ein Schiff in Polnähe hat häufiger Gelegenheit, einen der polumlaufernden Satelliten zu erfassen als ein Meßschiff am Äquator.) Zwischen den Fixpunkten sind zur exakten Kursermittlung noch umfangreiche Korrekturen nötig.

Erhebliche Verbesserungen der Schiffsnavigation sind in Zukunft von dem im Endausbau befindlichen Global Positioning System (GPS/NAVSTAR) zu erwarten, das in kurzen regelmäßigen Zeitintervallen genaue Schiffspositionen liefert.

A Modern Technique

Nowadays bathymetric surveying is often carried out using a so-called multibeam bathymetric swath system. The principle is shown in figure 1. A survey vessel samples a wide sea floor swath during each cruise. As the transmission angle of the crossfan beam array is constant the swath width depends on the ocean depth. Swaths are then laid down side by side on the sea floor until the area to be surveyed is covered. The amount of data accrued is so large that special computers are essential for the processing. Figure 2 shows the flow diagram *)

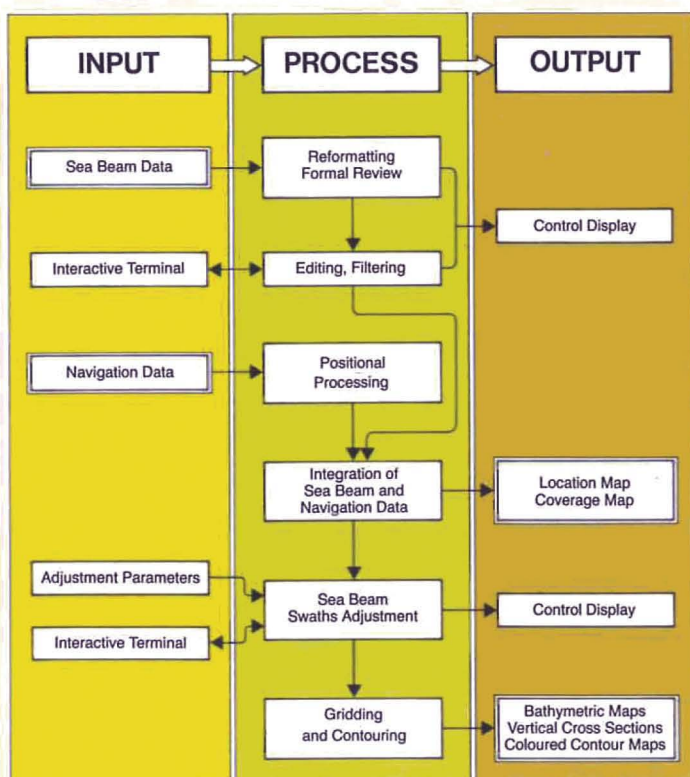
Navigation Data – Acquisition and Processing

In order to perform areal bathymetric processing the recorded positions of the survey vessel must be absolutely free from errors. The navigation of ocean-going research ships is presently achieved using the TRANSIT satellite navigation system in combination with Doppler-Sonar equipment operating in the so-called water-track mode. The time intervals between the satellite fix determinations range from about half an hour in polar regions to several hours near the equator. (This is because a ship in polar regions has more opportunities of detecting one of the polar orbiting satellites than a ship in equatorial regions.) Numerous corrections are then necessary between the fix points to establish the exact course.

Marked improvement in ship navigation is expected in the near future as a result of the Global Positioning System (GPS/NAVSTAR), which is in the final construction stage. This system will deliver accurate ship positions at short and regular time intervals.

◁ Fig. 1
Prinzip des Fächerlot-Verfahrens (SEA-BEAM)
Principle of the multibeam bathymetric swath system (SEA BEAM)

Fig. 2
Flußdiagramm der Datenbearbeitung (SEA-BEAM)
Flow diagram of the data processing (SEA BEAM)



After interpretation of the navigation data and integration of the multibeam data we obtain the

- ▷ Location map showing the ship's course (see Figs. 6 and 13) and the
- ▷ Coverage map showing all single beam points (see Figs. 7 and 14). Zones of overlap and gaps in the coverage, which are determining factors for the quality of the digital sea floor model (DMM) subsequently produced, are conspicuous. As the transmission angle of the crossfan beam array remains constant the narrowing of a swath indicates a sea floor high whereas a widening represents a low. The production of the coverage map on the raster plotter requires just a few minutes. (The pen plotter would need several hours.)

*) The principle of multibeam processing is described in detail in INFORMATION No. 44

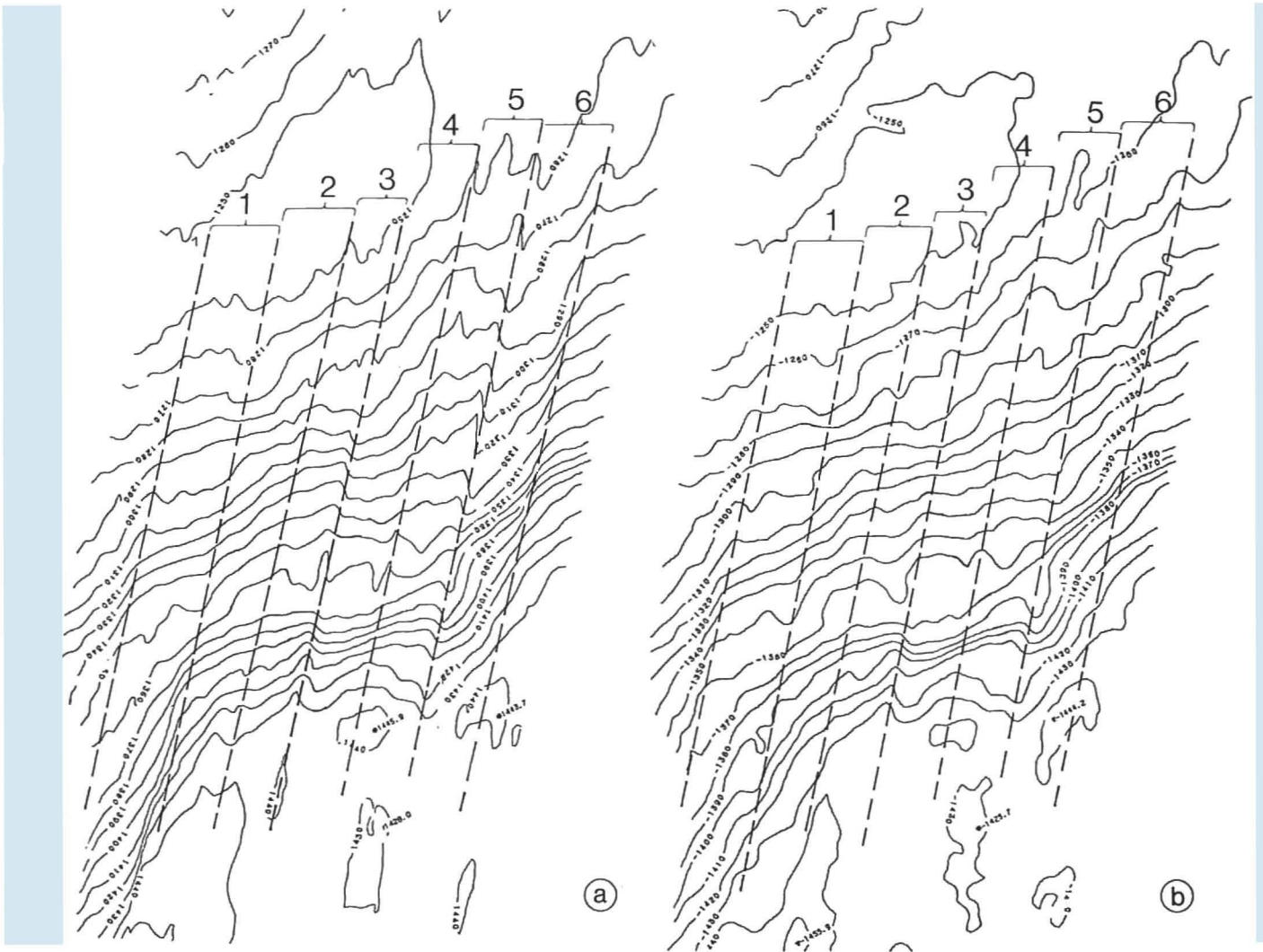


Fig. 3

*Ein automatischer Streifenanpassungsprozess sorgt durch eine Niveauekorrektur für eine bessere Anpassung der vermessenen Streifen.
 3 a: vor Anwendung des Prozesses,
 3 b: nach seiner Anwendung.
 Besonders ins Auge springt die verbesserte Anpassung der Streifen 5 und 6.*

*An automatic swath adjustment process applies a datum correction to achieve a better fit between the surveyed swaths.
 3 a: before application of the process,
 3 b: after application.
 The improved fit of swaths 5 and 6 is particularly striking.*

Nach Auswertung der Navigationsdaten und Integration der Fächerlotdaten erhalten wir den

- ▷ Lageplan mit der Kurslinie des Schiffes (s. Fig. 6 und 13) und den
- ▷ Überdeckungsplan in Gestalt sämtlicher Einzellootungspunkte (s. Fig. 7 und 14). Überlappungszonen und Überdeckungslücken, von denen u.a. die Qualität des anschließend zu erzeugenden digitalen Meeresbodenmodells (DMM) abhängt, treten deutlich in Erscheinung. Da der Abstrahlwinkel des Fächers konstant bleibt, zeigt die Verengung eines Streifens eine Hochlage, die Verbreiterung eine Tieflage des Meeresbodens an. Der Überdeckungsplan wird zweckmäßigerweise mit dem Rasterplotter hergestellt, was nur wenige Minuten beansprucht. (Der Pen-Plotter benötigt hierzu viele Stunden.)



Fig. 4
On-line-Streifenplotter des Sea-Beam-Systems
On-line strip plotter of the Sea Beam system

Das digitale Meeresbodenmodell (DMM)

In Abhängigkeit von der Verteilung der Meßdaten können digitale Meeresbodenmodelle in Form regelmäßiger Datenraster mit wählbaren Punktabständen in X- und Y-Richtung unter Anwendung verschiedener mathematischer Methoden erzeugt werden (Datengitterung). Mit Hilfe flächenhafter Ausgleichsverfahren – z.B. nach der Methode der kleinsten Quadrate – lassen sich die durch zufällige Fehler verursachten Widersprüche in den Daten während des Gitterungsprozesses eliminieren.

Schwerwiegender sind systematische Fehler, die zu Streifenanpassungsproblemen führen und die sich in den Karten durch plötzliche Krümmungsänderungen sämtlicher Isolinen an den Streifengrenzen offenbaren. Bedingt sind diese Fehler durch Positionsungenauigkeiten, aber auch durch die zunehmende Meßungenauigkeit der äußeren Strahlen. Nachträgliche Lagekorrekturen lassen sich durch Verschiebungen der Streifen gegeneinander unter Berücksichtigung der Meeresbodentopographie ermitteln. Diese aufwendigen iterativen Vorgänge sind am effektivsten mit Hilfe einer interaktiven Arbeitsstation mit graphischem Bildschirm durchzuführen.

Ein anderer Weg der Streifenanpassung kann unter Anwendung eines automatischen Ausgleichsprozesses beschrieben werden (Fig. 3). Ausgehend von den genaueren vertikalen Strahlen werden hierbei – unter Berücksichtigung des Niveaus der Nachbarprofile – Niveauekorrekturen berechnet, die dann an sämtlichen Einzeltotungspunkten des infrage stehenden Streifens angebracht werden. In Figur 3 fällt besonders die deutlich verbesserte Anpassung der Streifen 5 und 6 ins Auge.

Darstellungsarten

Nach der endgültigen Berechnung des Datengitters dient das digitale Meeresbodenmodell als Grundlage verschiedener kartographischer Darstellungsformen:

- ▷ Tiefenlinienkarten (Fig. 8 und 15)
- ▷ farbige Tiefenstufenkarten (Fig. 9 und 16)
- ▷ farbige Blockbilddarstellungen (Fig. 11 und 17).

Darüberhinaus erlaubt das Meeresbodenmodell u.a. die Darstellung

- ▷ beliebiger vertikaler Schnitte sowie die Berechnung und Darstellung
- ▷ farbiger Hangneigungskarten (Fig. 10).

Bevor wir uns einer Kurzbeschreibung der beiden mit dem SEA-BEAM-Fächerlotverfahren vermessenen Gebiete zuwenden, eine Zusammenfassung der zur Prozessierung und Darstellung eingesetzten Systeme im PRAKLA-SEISMOS Datenzentrum:

- ▷ Das Processing erfolgte auf einer VAX 8650. Als Graphik-Arbeitsstation wurden ein RAMTEK-System sowie Pericom-Bildschirme eingesetzt.
- ▷ Lage- und Tiefenlinienpläne wurden auf einem Calcomp Pen-Plotter, Überdeckungspläne auf einem Versatec Rasterplotter und die Farbdarstellungen auf einem Applicon Farbtusche-Plotter hergestellt.

The Digital Sea Floor Model (DMM)

Digital sea floor models can be produced as regular data grids with a chosen data point interval in x- and y-direction, depending on the distribution of the survey data, using various mathematical methods (data gridding). Areal adjustment techniques – eg using the least mean squares method – enable the ambiguities in the data caused by random errors to be eliminated during the gridding process.

Systematic errors are more serious. They cause problems in the fit between swaths and show up in the maps as sudden changes of curvature of all the contours at the swath boundaries. These errors are a result of inaccuracies in the position as well as of the increasing inaccuracy of the outer beams. Subsequent corrections of the ship's positions can be determined by shifting the swaths in relation to one another considering the sea floor topography. This time-consuming iterative process is performed most effectively on an interactive workstation with a graphic screen.

Swath adjustment can also be achieved by means of an automatic adjustment process (Fig. 3). In this case datum corrections are calculated – considering the level of the neighbouring line – based on the more accurate vertical beams and are then applied to all the single beam points of the pertinent swath. In figure 3 the distinctly improved fit between swaths 5 and 6 is particularly conspicuous.

Types of Display

Once the final data grid has been calculated the digital sea floor model serves as the basis for different cartographic displays:

- ▷ bathymetric maps (Figs. 8 and 15)
- ▷ coloured bathymetric maps (Figs. 9 and 16)
- ▷ coloured block diagrams (Figs. 11 and 17).

In addition the sea floor model permits presentation of

- ▷ vertical cross-sections in any direction as well as the calculation and display of
- ▷ coloured slope maps (Fig. 10).

Before we turn to the short accounts of the two areas surveyed with the SEA BEAM bathymetric survey system the key points are given of the processing and display systems used in the PRAKLA-SEISMOS Data Centre:

- ▷ Processing was done on a VAX 8650. A RAMTEK system together with Pericom screens functioned as the graphic workstation.
- ▷ Location and bathymetric maps were produced on a Calcomp pen plotter, coverage maps on a Versatec raster plotter and the colour displays on an Applicon colour plotter.

Die Meßgebiete

Das SEA-BEAM-Fächerlotverfahren sei im folgenden an zwei markanten Beispielen vorgestellt: an der Darstellung einer mächtigen unterseeischen Erhebung und an der Erfassung einer tiefen Einmündung im Meeresboden.

'Sonne-Seamount' (Fig. 5 bis 11)

Der 'Berg' liegt im zentralen Pazifischen Ozean südlich von Hawaii und wurde 1981 vom deutschen Forschungsschiff SONNE auf der Fahrt SO-21 vermessen. Die Erhebung ragt aus einer Wassertiefe von etwa 5500 m auf 2200 m unter dem Meeresspiegel hoch. Woraus besteht dieser 'Seeberg'? In der Literatur (1) ist pauschal von einer "vulkanischen Erhebung" die Rede. Und: "... eine geologische Einordnung ist erst nach Auswertung der auf dem Seamount gewonnenen Dredge-Proben möglich." Das Processing der 'Sonne-Seamount'-Daten wurde aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft bestritten. Dabei sollte die computergestützte Auswertung mit einer 'manuell' durchgeführten in Vergleich gesetzt werden.

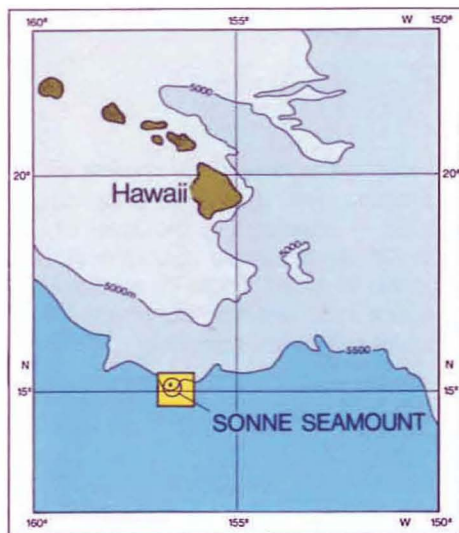


Fig. 5
Vermessungsgebiet 'Sonne-Seamount' südlich von Hawaii
Sonne Sea Mount survey area south of Hawaii

The Survey Areas

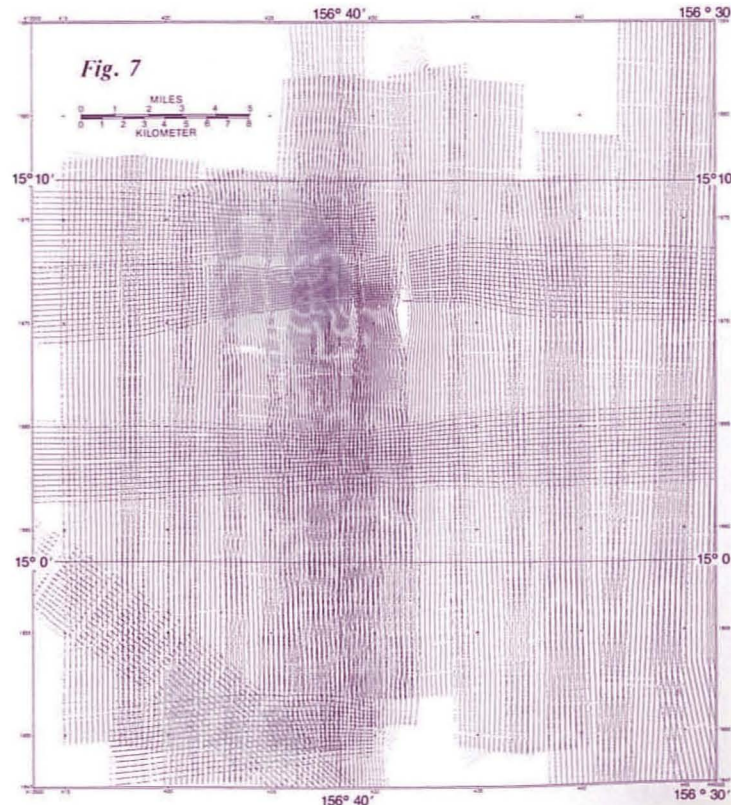
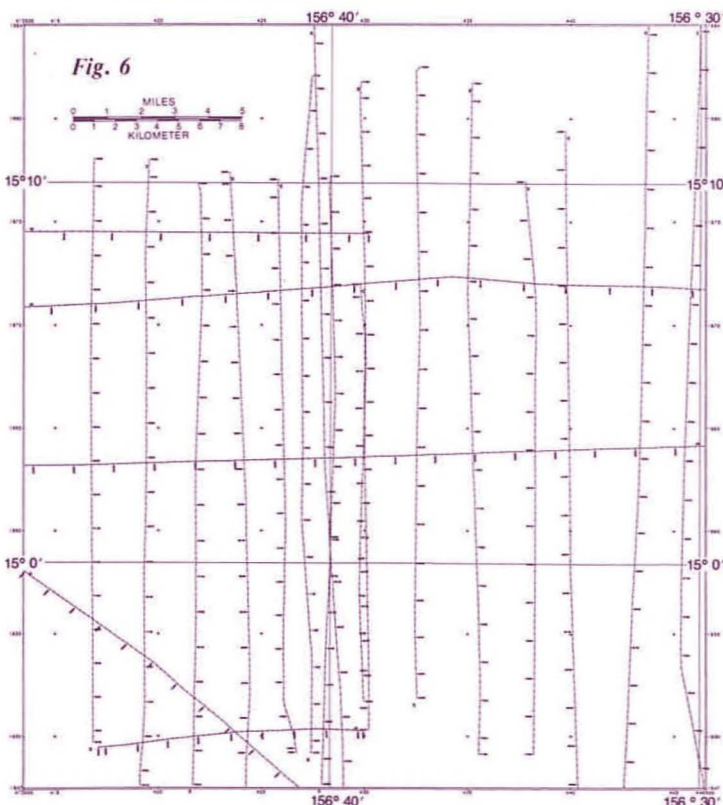
The SEA BEAM bathymetric survey system is presented in the following in two striking examples; the first refers to a vast underwater high and the second to a deep basin in the sea floor.

Sonne Sea Mount (Figs. 5 to 11)

The underwater mountain lies in the middle of the Pacific Ocean south of Hawaii and was surveyed in 1981 by the German research ship SONNE on the SO-21 cruise. The mount rises from a water depth of about 5500 m to a height of 2200 m below sea level. What is this sea mount composed of? The literature (1) refers to a "volcanic mountain", and points out that "a geological classification will be possible only after the dredged samples from the sea mount have been analysed." Processing of the Sonne Sea Mount data was funded by the German Research Association (Deutsche Forschungsgemeinschaft). It was intended to compare the computer-aided interpretation with a 'manual one'.

Fig. 6
Lageplan der 'Sonne-Seamount'-Meßprofile.
Gesamtlänge: 700 km; Fläche: 1220 km².
Location map showing the Sonne Sea Mount survey lines.
Total length: 700 km; area: 1220 km².

Fig. 7
Überdeckungsplan 'Sonne-Seamount'.
Dargestellt sind die ca. 210 000 Einzellootungspunkte. Deutlich erkennbar die relativ starke Überlagerung der Streifen.
Sonne Sea Mount coverage map.
Approximately 210 000 single beam points are displayed. The overlap of adjacent swaths is apparent.



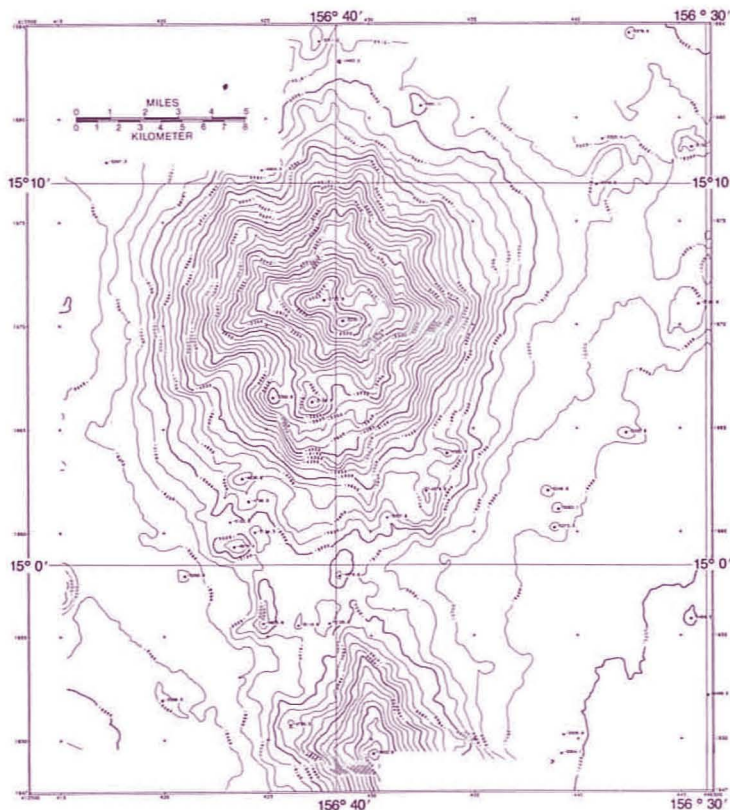


Fig. 8

Tiefenlinienkarte 'Sonne-Seamount'.

Die Karte zeigt eine Tiefseekuppe vermutlich vulkanischen Ursprungs, deren Relief im Süden von kleineren Einzelerhebungen gekennzeichnet ist. Der Seamount erhebt sich aus einer relativ flachen Umgebung von 5500 m Wassertiefe auf knappe 2200 m unter NN, erreicht also eine Höhe von etwa 3300 m. Isolinienintervall: 100 m.

Sonne Sea Mount bathymetric map.

The map shows a sea mount, probably of volcanic origin, the relief of which is characterized in the south by smaller individual knolls. The sea mount rises above the relatively flat surroundings (at 5500 m waterdepth) to a height of approximately 3300 m, which corresponds to about 2200 m below sea level.

Contour interval: 100 m.

Literature:

- (1) ULRICH, J.; KÖGLER, F.-C.; 1982; Zur Topographie und Morphologie des "Sonne-Seamount" südlich Hawaii. Dt. hydrogr. Zeitschrift 35, 1982.
- (2) ELDHOLM, O.; KARASIK, A. M.; REKSNES, P. A.; 1986; The North American Plate Boundary. To be published in: DNAG Synthesis Volume on "Geology of the Arctic Ocean Region", (chapter 12).

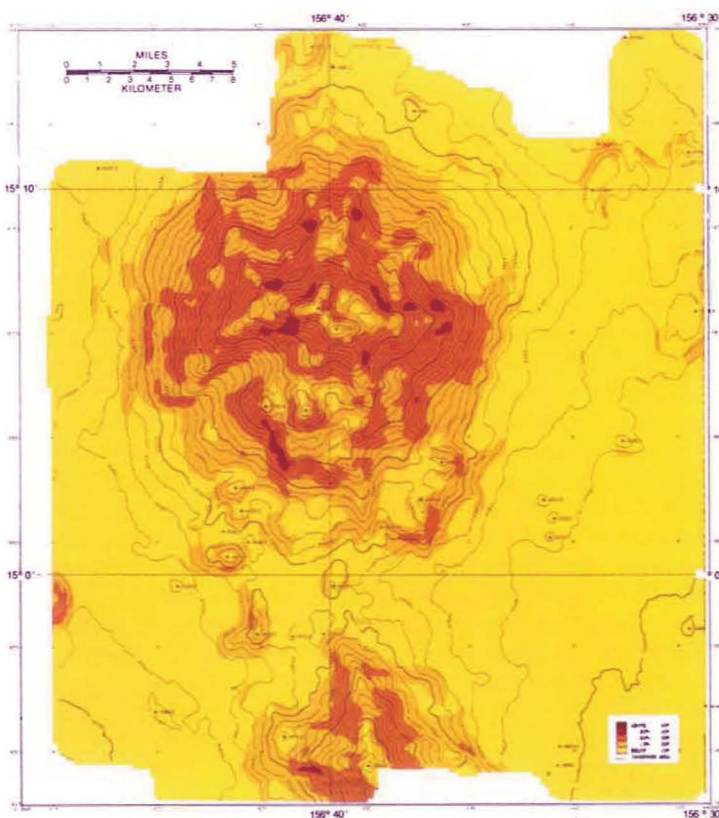
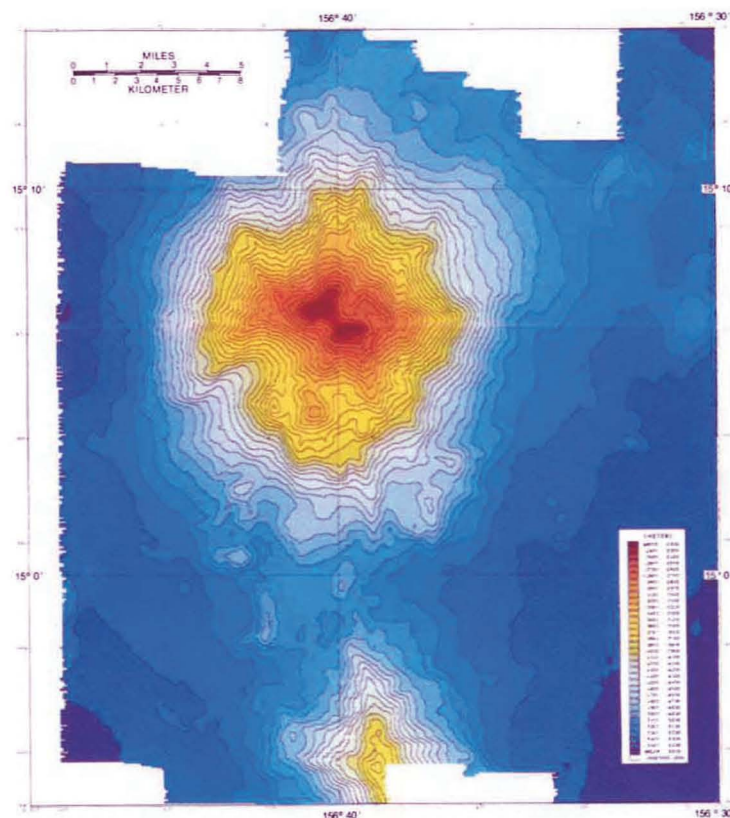


Fig. 9

Tiefenstufenkarte 'Sonne-Seamount'.

Die unterschiedliche Einfärbung der 100 m-Tiefenintervalle hebt den steilen Anstieg des Seamount deutlich hervor.

Sonne Sea Mount coloured bathymetric map.

The different colours of the 100 m depth intervals accentuate the steep slopes of the sea mount.

Fig. 10

Hangneigungskarte 'Sonne-Seamount' mit Tiefenlinien. Das Kerngebiet des Seamount ist durch Neigungswinkel zwischen 10 und 40° gekennzeichnet. Der Hangneigungskarte ist eine Tiefenlinienkarte unterlegt.

Sonne Sea Mount slope map with depth contours. The central part of the sea mount exhibits slopes between 10 and 40°. The slope map is superimposed on a depth map.

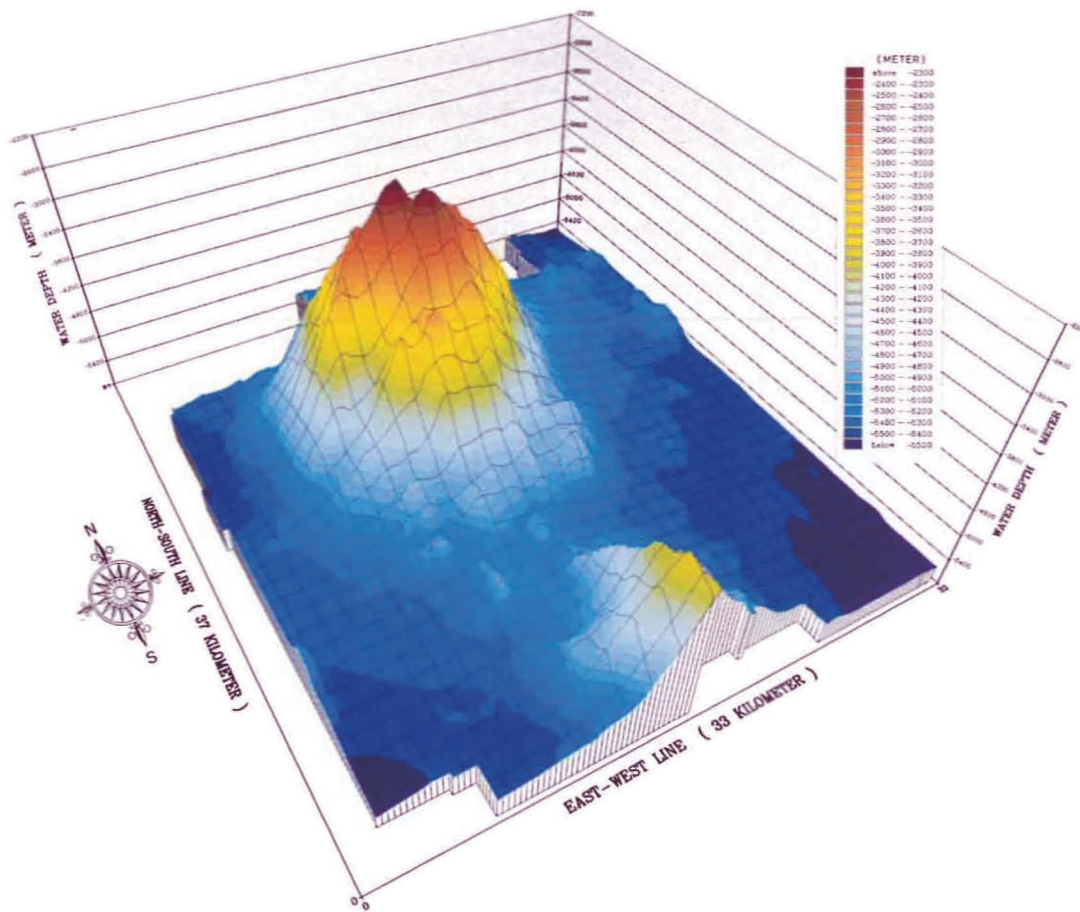


Fig. 11
Blockbild 'Sonne-Seamount', 5fach überhöht. Die zentralperspektivische Darstellung vermittelt einen plastischen Eindruck der untermeerischen Erhebung und ihrer kleineren Fortsetzung im Süden.

Sonne Sea Mount block diagram, exaggerated 5 times. This perspective view gives a three-dimensional impression of the underwater mountain and its smaller extension in the south.

'Molloy-Bruchzone' (Fig. 12 bis 17)

Das Meßgebiet liegt in der Fram-Straße zwischen Spitzbergen und Grönland im Europäischen Nordmeer und wurde 1984 im Rahmen der Meßfahrt ARKTIS II/4 von der POLARSTERN aufgenommen*). Die Vermessung hatte das Ziel, die Grenze zwischen eurasischer und nordamerikanisch-grönländischer Platte mit Hilfe einer exakten bathymetrischen Vermessung festzulegen. Was man unter anderem fand, war eine gewaltige Depression, die von rund 2600 m u. NN auf 5600 m abtaucht. In der Literatur (2) ist dieses Phänomen wie folgt beschrieben: "The southern region is best defined and includes the 70 km long Molloy Ridge between the Molloy and Spitsbergen fracture zones. At either end of the Molloy Ridge lie the greatest depths in the entire Norwegian-Greenland Sea." Demnach liegt das Tief an der Schnittstelle zwischen der etwa NW-SE streichenden Molloy-Bruchzone – einer sogenannten Transform-Störung, die eine Blattverschiebung darstellt – und dem hiervon senkrecht abgehenden Molloy-Ridge, beides Elemente der tektonischen Plattenbegrenzung.

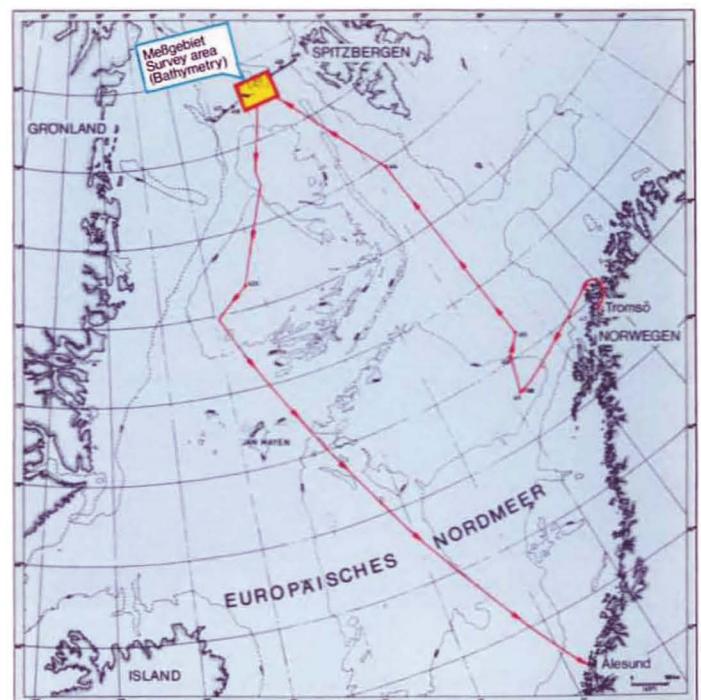


Fig. 12
Vermessungsgebiet 'Molloy-Bruchzone' zwischen Grönland und Spitzbergen
Molloy Fracture Zone survey area between Greenland and Spitsbergen

*) Siehe W. Reil: Mit der FS POLARSTERN in die Arktis; REPORT 4/84

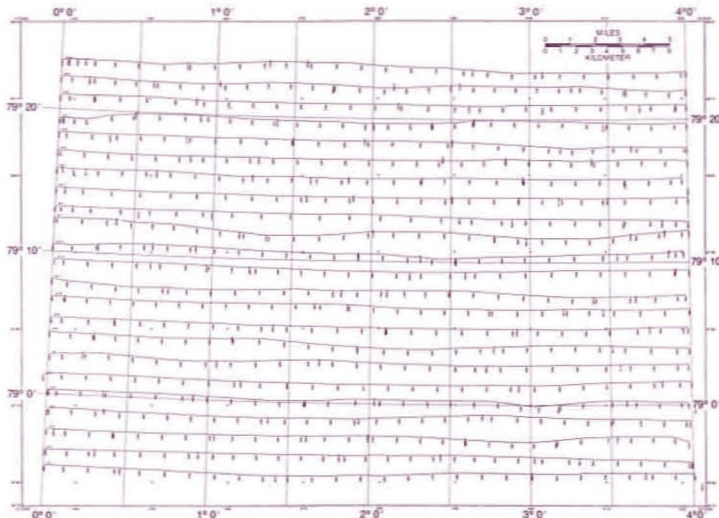


Fig. 13

Lageplan der 'Molloy-Bruchzone'-Meßprofile.
Gesamtlänge: 1900 km; Fläche: 5400 km².

Location map showing the Molloy Fracture Zone survey lines.
Total length: 1900 km; area: 5400 km².

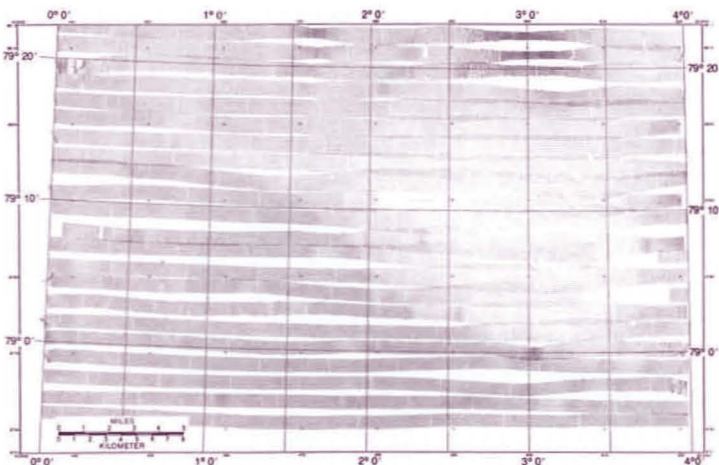


Fig. 14

Überdeckungsplan 'Molloy-Bruchzone'.
Ca. 700000 Einzellotungspunkte, organisiert in SEA-BEAM-Streifen, führen zu einer sehr dichten, gleichmäßigen und fast lückenlosen Abtastung des Meeresbodens. Verengungen der Streifen zeigen Hochlagen, Verbreiterungen Tieflagen an.

Molloy Fracture Zone coverage map.

Approximately 700000 single beam points, arranged in SEA BEAM swaths, enable the sea floor to be sampled uniformly at closely spaced points virtually without gaps. Narrowing of swaths indicates highs, whereas widening indicates lows.

Ein Ausblick

Die flächenhafte Kartierung des Meeresbodens, Forderung und Grundlage für die verschiedensten Arbeiten auf allen Gebieten der Meeresforschung und -technik, wird immer häufiger mit Fächerlotsystemen durchgeführt, die eine rechnergestützte Datenauswertung bedingen. Verschiedene Processing-Schritte, wie zum Beispiel die Integration von Navigationsdaten mit den bathymetrischen Daten, lassen sich bereits an Bord erledigen. Der künftige Einsatz von GPS-Navigationssystemen wird die bisher sehr aufwendige Navigationsbearbeitung stark vereinfachen. Diese Entwicklung sollte zur Folge haben, daß alle auf dem Land zu tätige Pro-

Molloy Fracture Zone (Figs. 12 to 17)

The survey area is situated in the Fram Straits between Spitsbergen and Greenland in the Norwegian Sea and was surveyed in 1984 during the POLAR-STERN's ARKTIS II/4 cruise ^{*)}. The aim of the survey was to locate the boundary between the Eurasian and North American/Greenland plates using accurate bathymetric surveying. Amongst other things an enormous depression was discovered which dived from about 2600 m below sea level to 5600 m. This phenomenon is described in the literature (2) as follows: "The southern region is best defined and includes the 70 km long Molloy Ridge between the Molloy and Spitsbergen fracture zones. At either end of the Molloy Ridge lie the greatest depths in the entire Norwegian-Greenland Sea." Accordingly the Deep is located at the intersection between the NW-SE striking Molloy Fracture Zone – a so-called transform fault – and the perpendicular Molloy Ridge, both elements of the plate boundary.

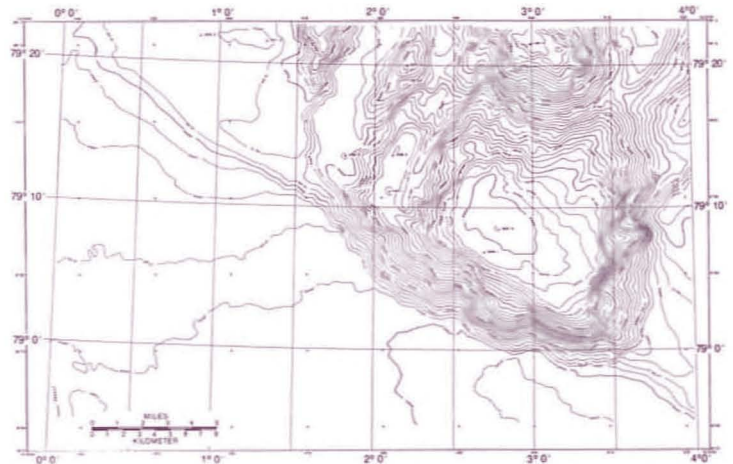


Fig. 15

Tiefenlinienkarte 'Molloy-Bruchzone'.

Zu erkennen ist die NW-SE-streichende Bruchzone der Molloy-Transform-Störung, die den ebenen südwestlichen Meeresraum vom zerklüfteten Nordostteil mit der sogenannten 'Molloy-Tiefe' trennt. Das Tief stellt die südwestliche Begrenzung des ca. 70 km langen Molloy-Rifts dar. Mit über – 5500 m handelt es sich dabei um die tiefste Depression innerhalb der Fram-Straße.

Molloy Fracture Zone bathymetric map.

The conspicuous NW-SE striking fault zone of the Molloy transform fault separates the flat south-western area from the fractured north-eastern part with the so-called 'Molloy-Deep'. This oceanic deep forms the south-western limit of the approximately 70 km long Molloy Rift. Depths exceeding 5500 m represent the deepest depression in the Fram Straits.

Future Prospects

The areal mapping of the sea floor – a necessity and basis for the diverse work in all fields of ocean research and technology – is being increasingly carried out using the multi-beam bathymetric survey system, which relies on computer-aided data interpretation. Certain processing steps, such as the integration of navigation data with bathymetric data, can be performed on board. The time-consuming navigational processing will be considerably simplified by the future introduction of GPS navigation systems. This development should speed up processing and reduce the costs of all processing steps which have to be executed onshore. Such

^{*)} See W. Reil. With FS POLARSTERN in the Arctic. REPORT 4/84

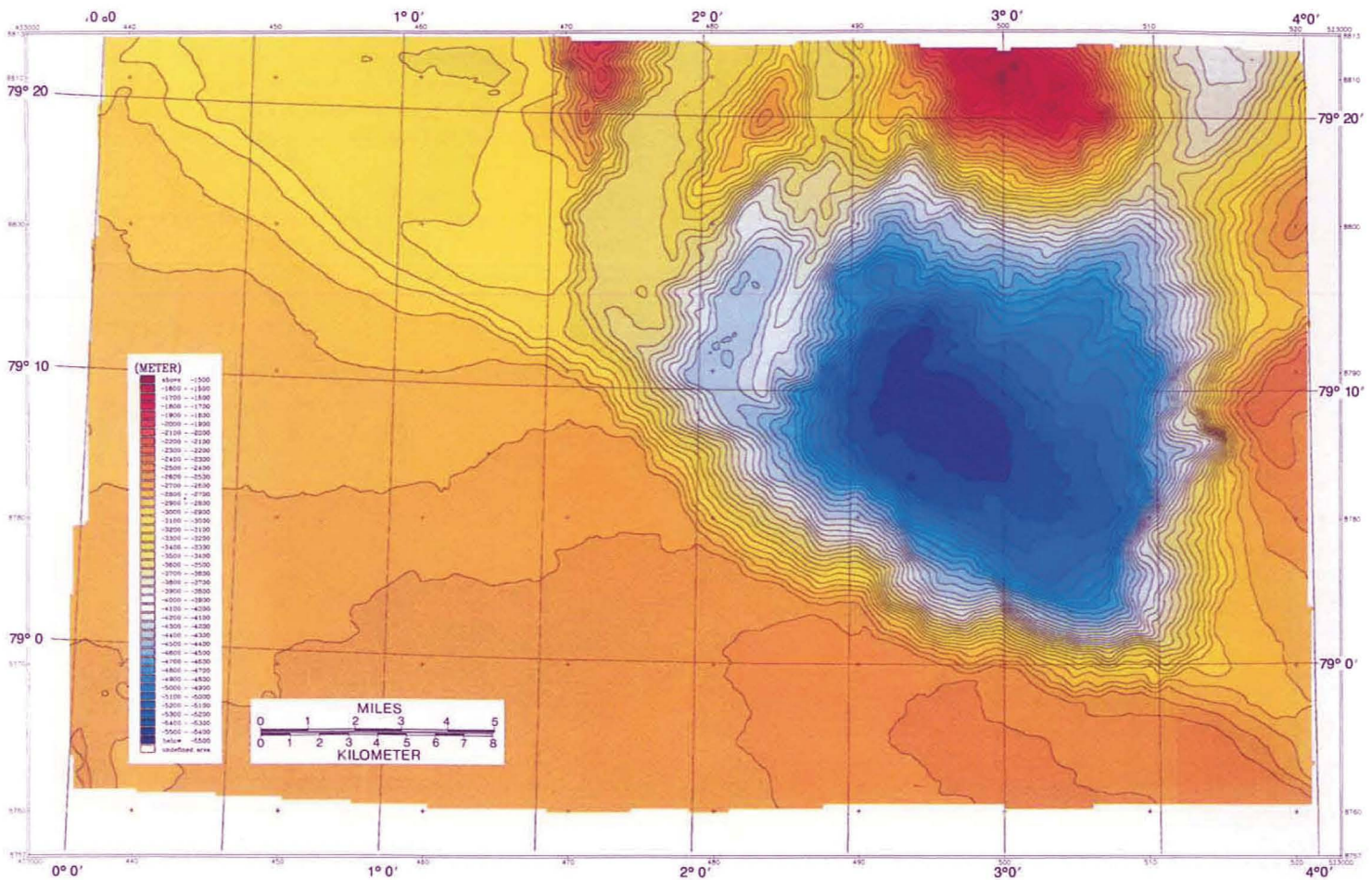


Fig. 16

Tiefenstufenkarte 'Molloy-Bruchzone'.

Die für Fig. 15 beschriebenen tektonischen Elemente treten hier noch deutlicher in Erscheinung.

Die Farbdynamik der Karte umfaßt einen Wassertiefenbereich von -1500 m bis -5500 m.

Molloy Fracture Zone coloured bathymetric map.

The tectonic elements described for Fig. 15 are more distinct here. The colour coding covers a water-depth range from -1500 m to -5500 m.

cessing-Schritte schneller und kostengünstiger als bisher durchgeführt werden können. Für die Endbearbeitung der Daten, wie zum Beispiel für Streifenausgleichsverfahren und für endgültige kartographische Darstellungen, wird dieses 'landseitige' Processing unumgänglich bleiben.

Die gewonnenen digitalen Meeresbodenmodelle – in Datenbanken archiviert – stellen dann die Grundlage für weitere computergestützte Analysen und Auswertungen dar.

Den Herren Dr. J. Ulrich (Institut für Meereskunde), Dr. F.-C. Kögler und Prof. J. Thiede (beide Geologisch-Paläontologisches Institut) der auftraggebenden Universität Kiel sowie Dr. H. W. Schenke vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven sei für die fruchtbare Zusammenarbeit und die Genehmigung zur Veröffentlichung bestens gedankt.

Literatur:

- (1) ULRICH, J.; KÖGLER, F.-C.; 1982; Zur Topographie und Morphologie des "Sonne-Seamount" südlich Hawaii. Dt. hydrogr. Zeitschrift 35, 1982.
- (2) ELDHOLM, O.; KARASIK, A. M.; REKSNES, P. A.; 1986; The North American Plate Boundary. To be published in: DNAG Synthesis Volume on "Geology of the Arctic Ocean Region", (chapter 12).

onshore processing is unavoidable for the final processing of data, such as for swath adjustment processes and for final cartographic displays.

Digital sea floor models, which are stored in the data bank, represent the basis for further computer-aided analyses and interpretations.

We are grateful for the cooperation of Dr. J. Ulrich (Institute for Oceanography), Dr. F.-C. Kögler and Prof. J. Thiede (both Geological-Palaeontological Institute) of Kiel University as well as of Dr. H. W. Schenke of the Alfred-Wegener Institute for Polar and Oceanic Research in Bremerhaven and would like to thank them for the permission to publish this article.

Fig. 17 a/b

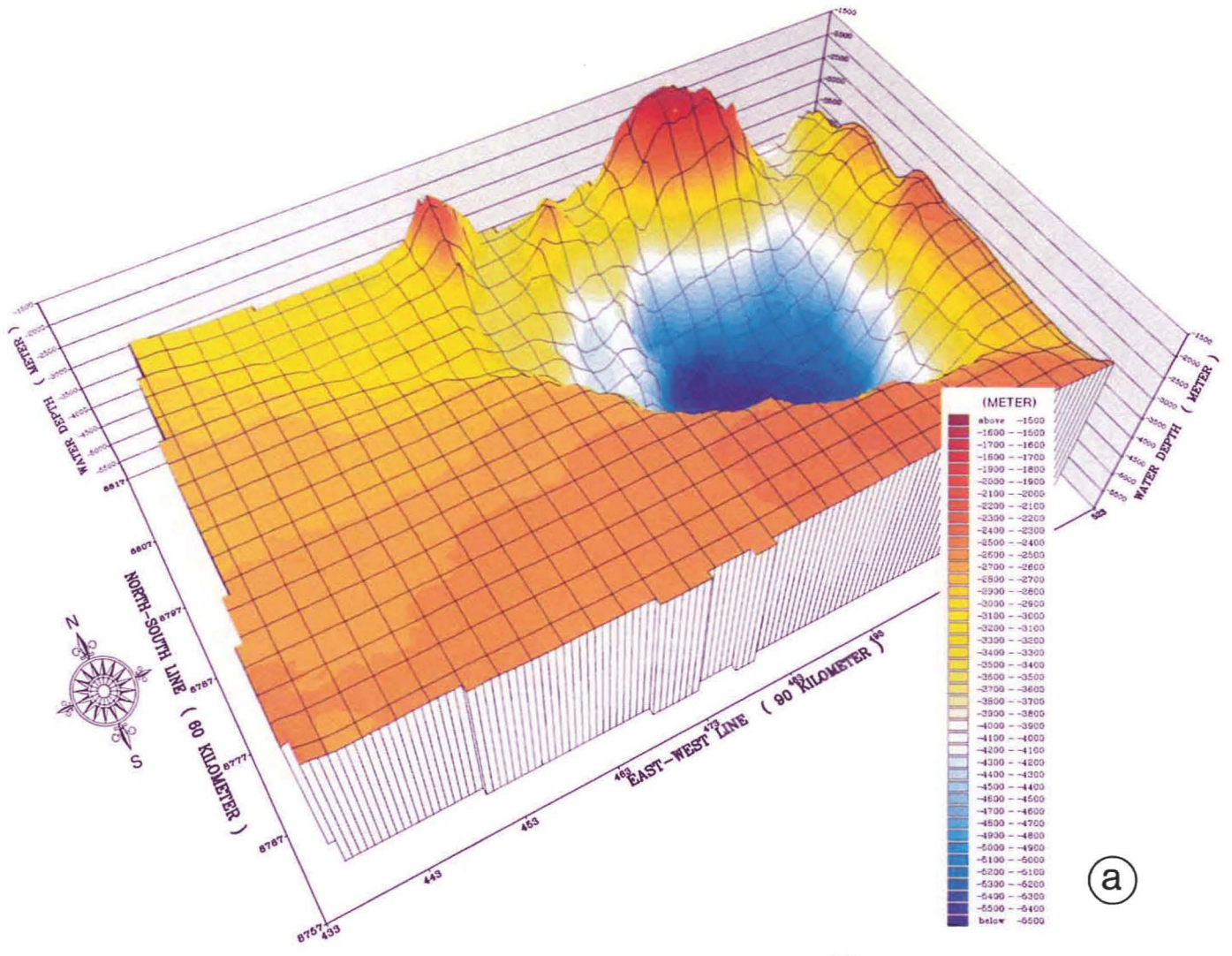
Blockbilder 'Molloy-Bruchzone', 5fach überhöht.

Unterschiedlich gewählte Blickrichtungen ermöglichen es, 'hinter die Dinge' zu schauen und auch steilwandige Strukturen räumlich zu beschreiben.

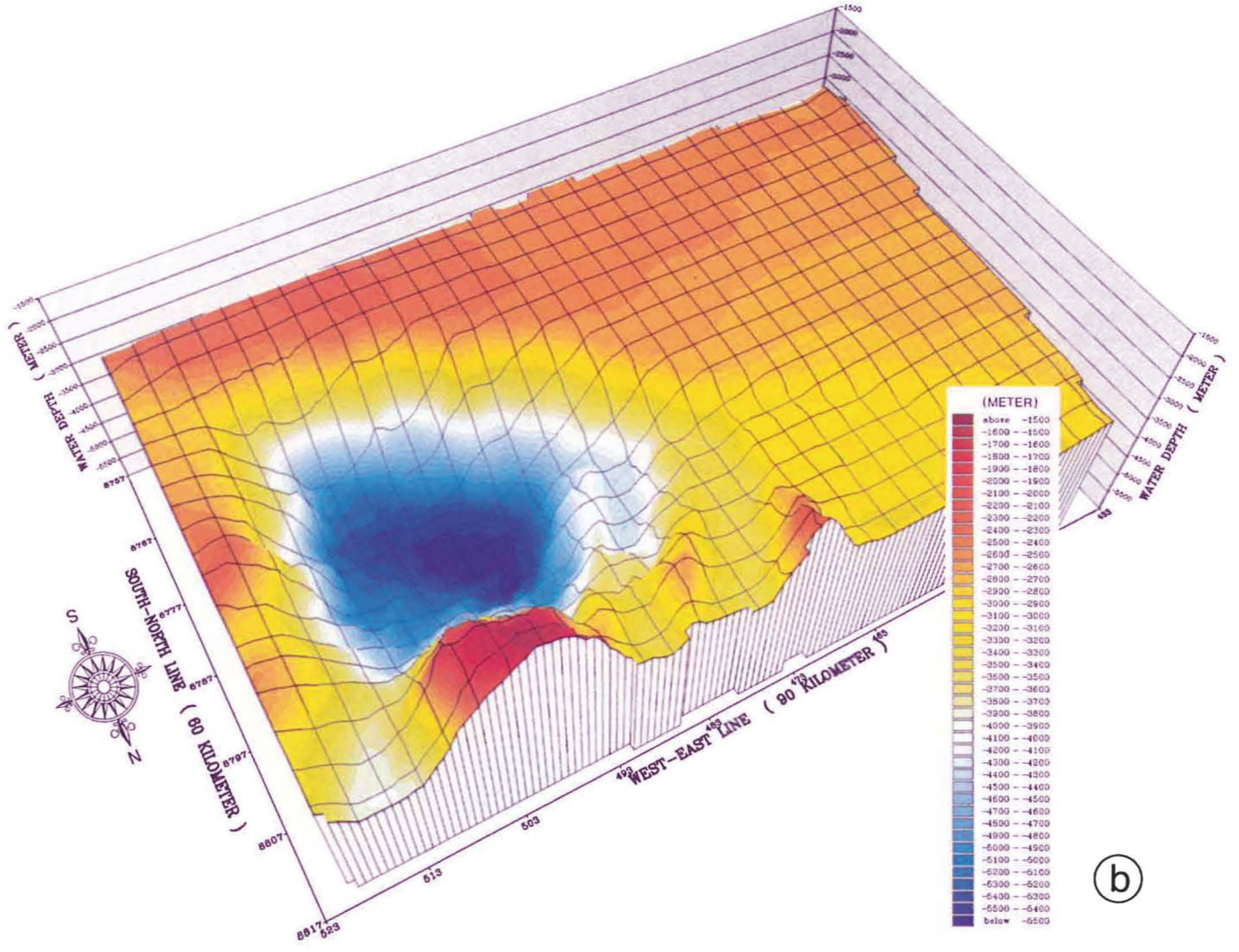
In Fig. 17 b tritt die NW-SE-streichende Bruchzone besonders plastisch in Erscheinung.

Molloy Fracture Zone block diagrams, exaggerated 5 times. Different viewpoints enable all-round viewing and permit steep-sided structures to be spatially depicted.

In Fig. 17 b the three-dimensional diagram of the NW-SE striking fracture zone is particularly effective.



(a)



(b)

VIBRO-Seismik in Berlin – zum dritten Mal

H. Schwanitz

Berlin ist eine Reise wert!

Wieso nur eine? werden Sie sich fragen. Und in der Tat, was unsere Gesellschaft betrifft, haben wir es nicht bei nur einer Visite bewenden lassen, sondern 1986 die dritte Meßkampagne erfolgreich hinter uns gebracht.

Die Ziele wechselten – die Methode blieb

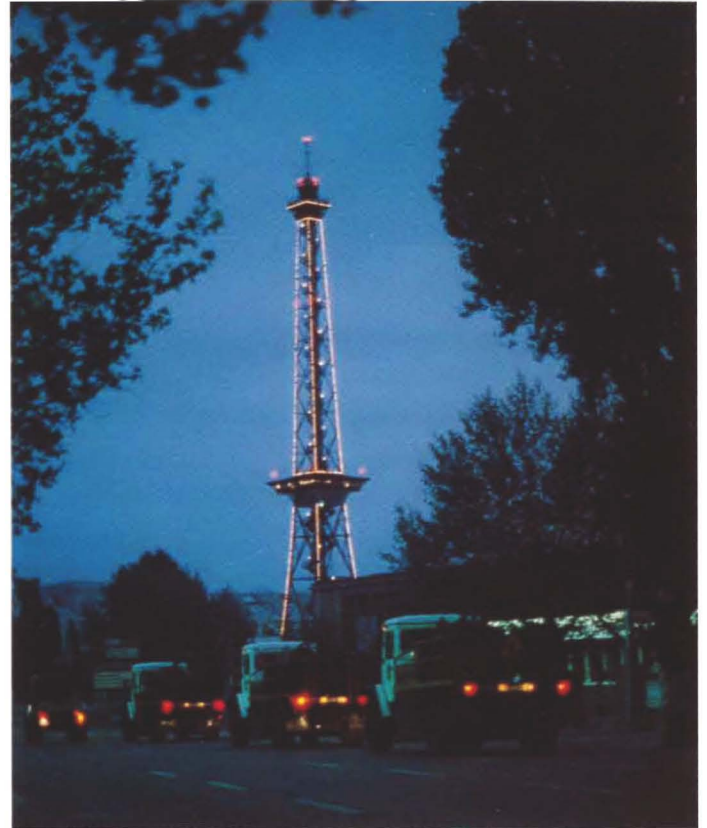
Begonnen hat es 1967. Bei einer großräumigen Vermessung Westberlins im Auftrag der BP ging es um Kohlenwasserstoffe. Insgesamt 20 Profile von 156,9 km Länge wurden dabei abgezittert (siehe RUNDSCHAU Nr. 33, 1968). Für unsere Vibratoren erfand die Berliner Presse die einprägsamsten Namen: 'Zitter-Auto', 'Klopfgerät', 'Große Zitterer', 'Rüttelspürer'. Was bei der Messung herauskam, war eine hübsche Struktur, eine Aufwölbung der Sedimente von Perm bis Trias. Die Bohrung Berlin 1 endete bei 4038,5 m Tiefe im Rotliegenden. Kohlenwasserstoffe fand man leider nicht, dafür aber eine 60° warme, hochkonzentrierte Sole im porösen Buntsandstein.

Das 'Heilbad Berlin' spukte nun durch die Presse – auch durch RUNDSCHAU Nr. 41, 1970. Balneologische Gutachten gingen in Auftrag. Man spielte mit dem Gedanken, auf der Halbinsel Schildhorn im Grunewald ein Kurzentrum zu errichten, mit allem was dazugehört.

Es kam anders: Die Berliner Gaswerke (GASAG) beauftragten die PREUSSAG mit der Klärung der Frage, inwieweit der Buntsandstein als Erdgas-Aquiferspeicher genutzt werden könne. Dazu war es nötig, die interessierende Antiklinalstruktur nochmals – und nun engmaschiger – seismisch zu vermessen. Das geschah 1978. Und 1986 schließlich kam es zur dritten Meßkampagne: Im Stadtteil Charlottenburg, rund um das Olympiastadion. Insgesamt waren 50 Profilkilometer, verteilt auf 9 Profile, im Bereich der Strukturhochlage penibel zu erfassen. Kein Job für Dünnbrettbohrer!

Was eine seismische Stadtvermessung 'reizvoll' macht

Das ist der Verkehr, der auch nachts kaum zur Ruhe kommt, und das sind die Versorgungsleitungen, die es zu behandeln gilt wie ein Gelege roher Eier. Leitungspläne sind genauestens zu studieren, Vorerkundungen durchzuführen.



*Drei VVDA-Vibratoren zittern durch das nächtliche Berlin
Three VVDA vibrators working through night-time Berlin*

VIBRO-Seismics in Berlin – for the Third Time

Berlin is worth visiting!

And revisiting. As far as our company is concerned once wasn't enough and so we returned in 1986 to complete our third successful survey campaign.

Different Aims – Same Method

It all started in 1967 with an extensive seismic survey of West Berlin for BP. The target then was hydrocarbons. A total of 20 lines of 159.9 km length was vibrated (see RUNDSCHAU No. 33, 1968). The Berlin press invented some most impressive names for our vibrators, which could be translated as 'trembling truck', 'knocking monster', 'jolting juggernaut', 'shake sensor'. The survey revealed a nice structure, a doming of the sediments from the Permian to the Trias. Well Berlin 1 reached a depth of 4038.5 m in Rotliegendes. Unfortunately there were no hydrocarbons, but instead warm (60 °C) concentrated brine in porous Bunter beds.

Auch die Polizei half mit. Sie begleitete uns, um den reibungslosen Ablauf unserer Messung zu gewährleisten. Fahrzeuge der Stadt und der GASAG standen bereit. Im Falle von Leitungsbrüchen – man nenne es Restrisiko – hätte man blitzartig zugeschlagen. Gemessen wurde nachts. Das Nachtleben einer Großstadt wie Berlin hat also mehrere Facetten. Drei Vibratoren sorgten für seismische Energie, und eine 120spurige Registrierung für gute und kostengünstige Resultate.

Ein Wort über Speichertechnik

In den hochindustrialisierten Ländern ist es üblich geworden, die Erde als Speicher zu benutzen und ihr auch jene Stoffe wieder anzuvertrauen – auf Zeit, versteht sich – die man ihr vorher mühselig entrissen hat. Kohlenwasserstoffe beispielsweise. Die Vorteile dieser Speicherungstechnik liegen auf der Hand:

- die Kapazitäten können riesig sein,
- die Kosten günstiger als bei konventioneller Lagerung,
- die Landschaftsschützer – das sind im Grunde wir alle – haben ihre Freude daran,
- und sicherer ist diese Art von Lagerhaltung außerdem noch.

Allein 20 Erdgas-Untertagespeicher sind auf unserem Boden installiert, entweder als sogenannte **Porenspeicher** – das Speichergut befindet sich dabei im Porenraum eines porösen Gesteinskörpers – oder als **Kavernenspeicher**, die man vorher aus Salzstöcken ausgesolt hat. Die Porenspeicher untergliedern sich wiederum in ausgebeutete Erdgaslagerstätten, deren sichere Abdichtung geologisch erwiesen ist, und in sogenannte Aquifer-Speicher – Wasserkörper, in die man Erdgas einpreßt. Ob sie dicht sind, hat man vorher sorgsam auszutesten.



Bei Stadtmessungen üblich: viele der Geophongruppen finden keine gemähte Wiese, sondern müssen mit Pflaster vorlieb nehmen.

Usual for urban surveys: most geophone groups don't find their way onto a mown lawn but have to be content with paving stones.

The press was full of 'Spa Berlin' – as was RUNDSCHAU No. 41, 1970. Balneological evaluations were made, and the idea of establishing a spa on the Schildhorn peninsula in the Grunewald was toyed with.

But things turned out differently: the Berlin Gas Company (GASAG) commissioned PREUSSAG to clarify the question as to what extent the Bunter could be used as an aquifer for natural gas storage. That required the interesting anticlinal structures to be investigated with seismics once again – but with a smaller grid spacing. That was done in 1978. Finally, in 1986, the third survey campaign was carried out – in the Charlottenburg district, around the Olympic Stadium. A total of 50 line kilometers, spread over 9 lines, was to be carefully surveyed over the top of the structure. Not a job for those who look for the easy way out.



Eines der Profile führt unmittelbar am Olympia-Stadion vorbei. Auf- und Abbau geschehen bei Tageslicht
One of the lines grazes the Olympic Stadium.
Laying out the spread is done during the day

What makes Urban Seismic Surveying so 'Fascinating'?

On the one hand it's the traffic, which is even on the move at night, and on the other the supply lines, which have to be treated with the utmost care. Maps of supply lines have to be meticulously studied and reconnaissance trips undertaken.

Even the police helped. They accompanied us throughout the survey to guarantee a smooth operation. The local authorities and GASAG had vehicles standing by so if a pipe had been fractured action could have been taken with lightning speed. Surveying was at night. Which proves that the nightlife of a city such as Berlin has many aspects. Three vibrators supplied the seismic energy, whilst 120-trace recording ensured good and economical results.

Storage Technology

In the highly industrialized countries it has become normal practice to use the earth as a storage container and even to deposit in her – on credit as it were – the substances which

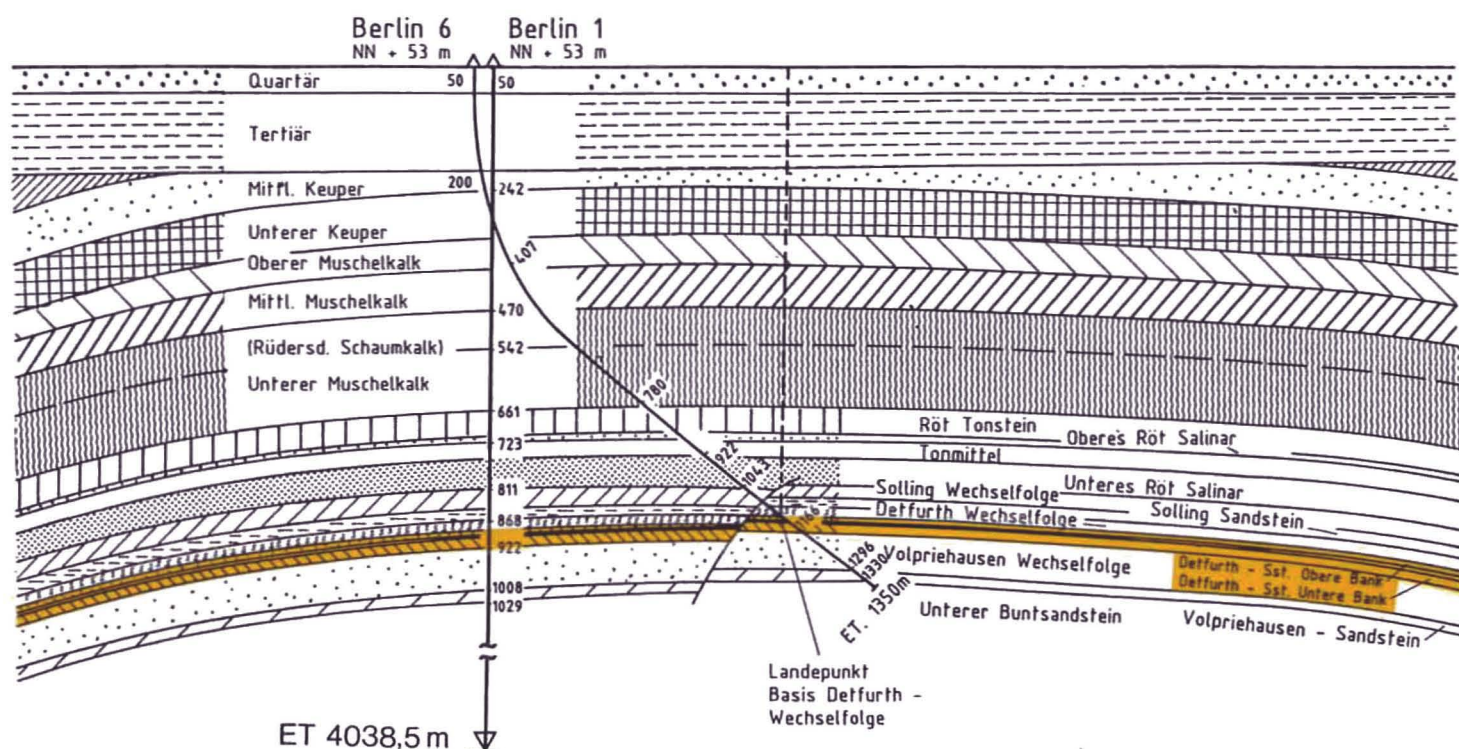
*Dämmerung – Die Messung beginnt.
Im Hintergrund: Sender Freies Berlin*
*Dawn – Start of survey.
In the background: Radio Free Berlin (SFB)*



Für den Interessierten seien die 20 zur Zeit in der Bundesrepublik betriebenen Erdgas-Untertagespeicher nebst Fassungsvermögen (in Mio m³ V_n) aufgelistet, gegliedert nach Speichertypen*):

Porenspeicher/ Pore Storage		Kavernenspeicher/ Cavity Storage	
Bierwang	1255	Empelde	133,6
Dötlingen	1286	Epe	190
Engelbostel (Aquif.)	191	Huntorf	114
Eschenfelden (Aquif.)	111	Krummhörn	162
Frankenthal (Aquif.)	194	Nütermoor	397
Hähnlein (Aquif.)	165	Kiel/Rönne	4,0
Inzenham-West	881	Xanten	29,6
Kalle (Aquif.)	302		
Pliening (Aquif.)	76,9		
Reitbrook	292,2		
Schmidhausen	265		
Stockstadt (z. T. Aquif.)	135,1		
Wolfersberg	513		

*) Aus: Jahrbuch 85/86 Bergbau, Öl und Gas, Elektrizität, Chemie; Verlag Glückauf GmbH, Stich- tag der Speichereinhalte: 31. 12. 84



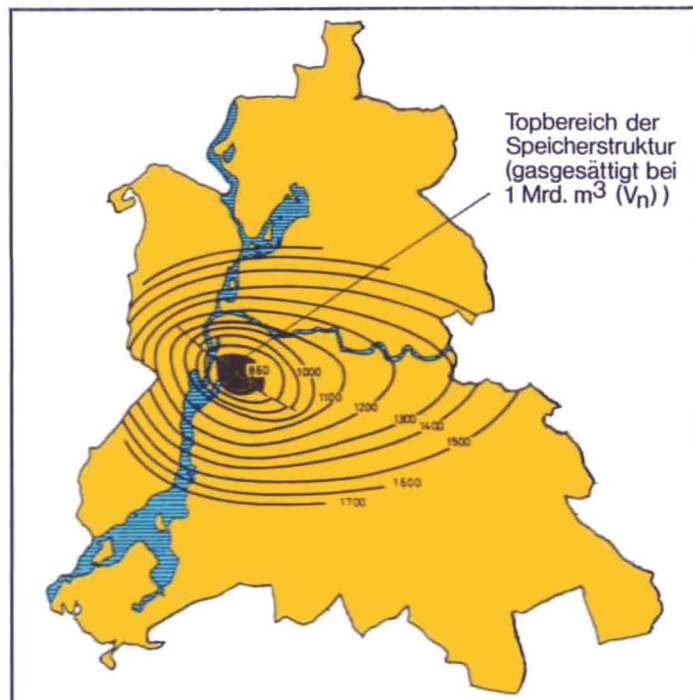
*Profilschnitt durch die Struktur. Das Erdgas soll in die beiden Sandsteinbänke der Detfurth-Serie eingepreßt werden. Tiefbohrung Berlin 1, die noch auf Kohlenwasserstoffe abgeteuf war, reichte bis ins Rotliegende hinab (4038,5 m). Die Ablenkbohrung Berlin 6 hatte bereits den potentiellen Gasspeicher als Prospektionsziel. (Entnommen G. KREKLER und M. BURKOWSKY *)*

*Section through the structure. The natural gas will be injected into the two sandstone beds of the Detfurth Series. Well Berlin 1, sunk for hydrocarbon exploration, reached Rotliegende (4038.5 m). The deviation well Berlin 6 was then aimed at the potential gas storage reservoir. (From G. KREKLER and M. BURKOWSKY *)*

Und wie steht es mit Berlin?

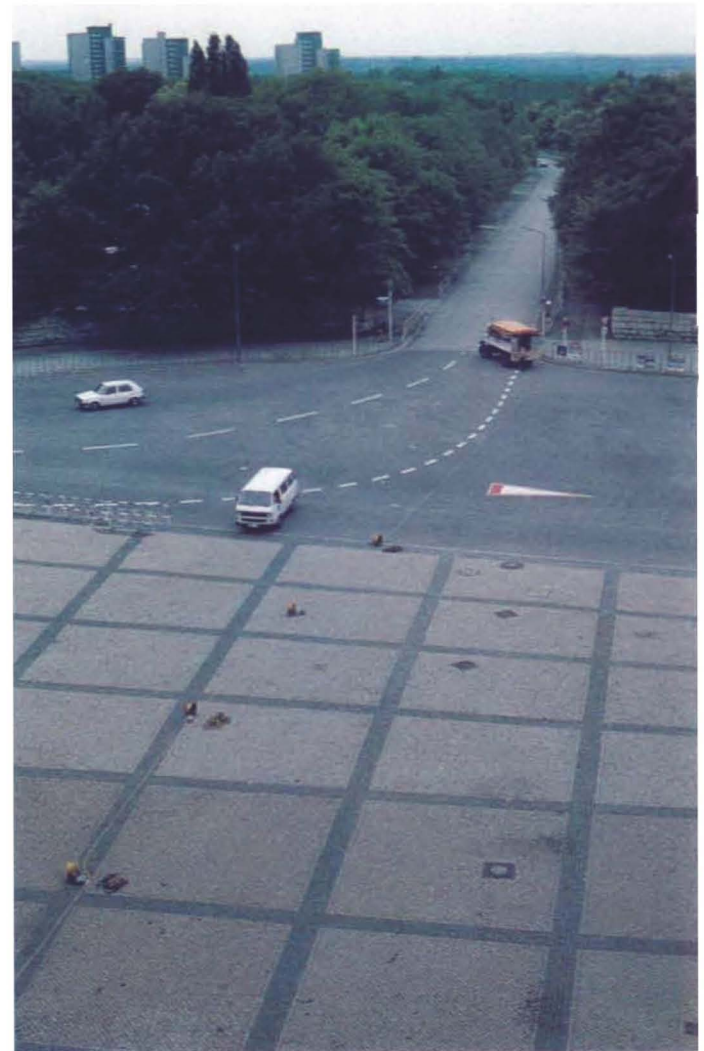
Der Speicher Berlin ist noch unter der Rubrik 'in Planung oder im Bau' zu finden. Die Tiefenlage des uhrglasförmig aufgewölbten Detfurth-Sandsteins des Mittleren Buntsandsteins, der als Speicher dienen soll, schwankt zwischen 1 000 m und 800 m, wobei der höchste Punkt nördlich der Heerstraße im Bereich Pichelsberg liegen dürfte. Die ca. 20 m mächtige Sandstein-Folge gliedert sich in eine Ober- und Unterbank. Der hydrostatische Druck der Sole, in die das Erdgas letztlich eingepreßt wird, beträgt etwa 90 bar. Als Abdeckung fungieren die Tonsteine der Solling-Wechselfolge und das Röt, besonders aber die Evaporite des Röt-Salinars. Die Pulstests in den einzelnen Bohrungen – Mitte 1985 waren bereits sechs niedergebracht – geben Aufschluß über das dynamische Verhalten des Porenwassers und die Undurchlässigkeit der Abdeckung.

Noch weitere 15 Bohrungen sind geplant (oder inzwischen bereits abgeteuf). Und will man in einer Großstadt bohren, dann hat das Richtbohrverfahren, in dem die PREUSSAG Meister ist, seine große Stunde; denn Bohrplätze sind rar und liegen nicht gerade dort, wo man sie haben will.

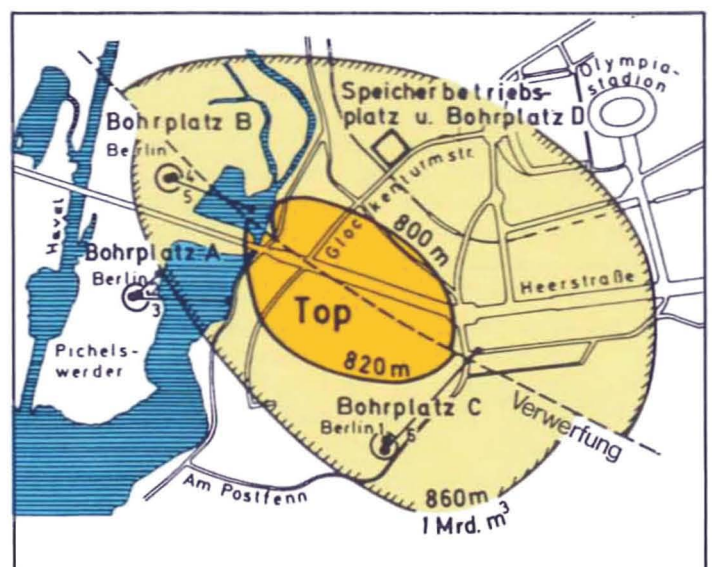


Die Tiefenlinien Top Oberbank Detfurth-Folge in Metern (bezogen auf NN) innerhalb der Grenzen von Westberlin. Der schwarz dargestellte Topbereich wird 1 Mrd. Kubikmeter Erdgas fassen. (Entnommen G. KREKLER und M. BURKOWSKY *)

The depth contours (meters below m.s.l.) of top Upper Bed of the Detfurth Series within the boundaries of West Berlin. The top area, shown in black, will hold 10⁹ cubic meters natural gas. (From G. KREKLER and M. BURKOWSKY *)



Ein Profil quert den Platz 'Am Glockenturm'
A line crossing the Square 'Am Glockenturm'



Der Speicher-Topbereich mit Tiefenlinien, den Bohrungen Berlin 1 bis 6 und der die Struktur schneidenden Verwerfung. (Entnommen G. KREKLER und M. BURKOWSKY *)

The top area of the reservoir with depth contours, the wells Berlin 1 to 6 and the fault intersecting the structure. (From G. KREKLER and M. BURKOWSKY *)

*) KREKLER, G und BURKOWSKY, M. 1985
Erkundung der geologischen und lagerstättentechnischen Gegebenheiten des Erdgas-Aquiferspeichers Berlin. gwf-gas/erdgas 126 (1985) H. 3



*Messung durch die Glockenturmstraße.
Die Polizei war wirklich unser Freund und Helfer
Survey along Glockenturmstraße.
The police really was our friend and helper*

Was den Aquifer-Speicher Berlin anlangt, wird die Speicherkapazität nicht allein durch die Mächtigkeit des Detfurth-Sandsteins bestimmt. Entscheidend ist die Grenze des Stadtgebiets zur DDR. Legen wir die 1250-m-Tiefenlinie unter NN als grenzberührende maximale Ausdehnung des Speichers zugrunde, ergibt sich ein theoretisches Speichervolumen von mehreren Milliarden Kubikmeter. Dieses beachtliche Fassungsvermögen läßt die Erwartung zu, daß der Aquifer-Speicher nicht nur als Saisonpuffer – angestrebt ist eine maximale Entnahmerate von 290 000 m³ (V_n) pro Stunde – sondern auch als Vorratslager im Falle drastischer Versorgungsengpässe dienen kann.

Wann soll all das fertig sein? Bereits Ende des 3. Quartals 1987. – Die stolze Gewißheit, daß auch wir 'Rüttelspürer' unseren Beitrag leisten konnten, um der exponierten Stadt Berlin, in der die PRAKLA ihre Jugendzeit verbrachte, mehr Sicherheit zu geben, darf an dieser Stelle ruhig ausgesprochen werden.

Literatur

KREKLER, G. und BURKOWSKY; M. 1985
Erkundung der geologischen und lagerstättentechnischen Gegebenheiten des Erdgas-Aquiferspeichers Berlin,
gwf-gas/erdgas 126 (1985) H. 3

were originally painstakingly extracted from her. Hydrocarbons for example. The advantages of this technology are quite obvious:

- the capacities can be enormous and
- the costs lower than conventional storage,
- the environmentalists – which all of us should be – can see the positive side,
- and, above all, this type of storage is safer.

Twenty subsurface natural gas reservoirs are already in existence in Germany using either **pore storage** – where the medium to be stored is retained in the pore space of a porous rock – or **storage cavities**, which have been leached in salt stocks. Pore storage can be further divided into exploited gas deposits, which have been geologically proved to be gas-tight, and so-called aquifer storages, into which gas is injected. These have to be carefully tested to ensure they are gas-tight.

For those who are interested the twenty underground gas storages presently operating in West Germany are listed with their capacities (in million m³ *) on page 16.

The Situation in Berlin

The Berlin storage reservoir is still classified as 'in the planning stage or under construction'. The lunette shaped Detfurth Sandstone of the Middle Bunter, which is to be used as the reservoir, has a depth of between 1000 m and 800 m with the highest point north of Heerstraße in the vicinity of Pichelsberg. The sandstone sequence is about 20 m thick and is subdivided into an upper and lower bed. The hydrostatic pressure of the brine, into which the gas will be injected, is approximately 90 bar. The mudstones of the Solling Series and the Roethian, and especially the evaporites of the Roethian Salt, seal the reservoir. The pulse tests**) in different wells – six had been sunk by mid 1985 – indicate the dynamic behaviour of the pore water and the imperviousness of the rock cover.

A further 15 wells have been planned (or have been sunk in the meantime). Drilling in a big city necessitates the use of directional drilling – in which PREUSSAG leads the fields – because drilling sites are rare and not usually where you want them to be.

The storage capacity of the Berlin reservoir is not defined solely by the thickness of the Detfurth Sandstone: The city's border to East Germany is decisive. If the 1250 m depth contour (below sea level) is used to describe the maximum extension of the reservoir then the theoretical storage volume is several thousand million cubic meters. This immense capacity suggests that the aquifer reservoir can be used not only to regulate seasonal fluctuations – a maximum recovery rate of 290 000 m³ (V_n) per hour is planned – but also to guarantee the gas supply should drastic bottlenecks occur.

And all this will be completed by the end of the third quarter of 1987. At this point we feel justified in expressing our pride in having been able to make the exposed city of Berlin, PRAKLA's birthplace, more independent.

*) Source: Jahrbuch 85/86 Bergbau, Öl und Gas, Elektrizität, Chemie; Publishers Glückauf GmbH. Capacities valid on 31.12.1984

**) Water is injected in pulses

Tagungen – Ausstellungen

Ist es Hang zur Perfektion oder nur simple Verbohrtheit, was die Redaktion veranlaßt, den Tagungen & Ausstellungen der EAEG und SEG auch dann noch einen Platz einzuräumen, wenn die Zeitspanne zwischen den Ereignissen und der Berichterstattung relativ groß ausfallen mußte? – Die Gegenfrage mag erlaubt sein: Sind diese Schaufenster und Barometer der Entwicklung und Standortbestimmung unserer Profession nicht zu gewichtig, als daß wir sie einfach unterschlagen dürften?

Meetings – Exhibitions

Is it the editor's desire for perfection or simply his stubbornness which prompts him to reserve a few pages for EAEG and SEG meetings & exhibitions even when there is a relatively long time between the event and the report? We could also ask the contrary: Are these show-windows and barometers of the development and status of our profession not too important as to leave them without the emphasis they deserve?



Ostende 1986

48. Jahrestagung der EAEG (3. – 6. Juni)

W. Houba

So sehr uns zunächst die Urlaubsstimmung vermittelnde Strandnähe des belgischen Badeortes Ostende verlockte und anzog, die rauhe Wirklichkeit holte uns rasch auf den Boden der Tatsachen zurück: Die Sonne ließ sich nicht blicken! Dafür gab es Kälte, Regen und Wind, was es den Tagungsteilnehmern leicht machte, sich voll auf ihr Metier zu konzentrieren.

Wenn auch die Gesamtzahl der registrierten Teilnehmer mit 2200 unter der Rekordmarke von London blieb, war das Interesse an der Tagung und die Beteiligung an der Ausstellung ganz beachtlich. Dies wirkt umso erstaunlicher, führt man sich die weltweite Rezession der Explorations-Geophysik vor Augen. Der Eindruck drängt sich auf, daß gerade die gegenwärtige Flaute alle noch aktiven Gesellschaften veranlaßte, Flagge zu zeigen.

*Ostende – Eingang zur Tagungsstätte
Ostend – Entrance to the meeting*

(Fotos: J. Henke)

Ostend 1986 48th Annual Meeting of the EAEG (3rd – 6th June)

The nice beaches of Ostend normally attract thousands of visitors every season. We, too, felt this strong attraction, but the harsh reality quickly brought us down to earth: the sun didn't show itself! Instead we had wind and rain, which certainly made it easier for the participants to concentrate on their business.

Even though the number of registered participants at 2200 was slightly down on the London record, the interest in the meeting and the participation in the exhibition were quite notable. This is all the more surprising considering the worldwide recession in exploration geophysics. You could not help feeling that the very stagnation prompted all the operating companies to show their flags.

Die Räumlichkeiten

Den Casino-Kursaal hatte man zum integrierten Konferenz- und Ausstellungsort umfunktioniert. Er reichte allerdings nicht aus, um der Vielzahl von Vorträgen und der geforderten Standfläche, nämlich ca. 2400 m², gerecht zu werden. So mußten zwei der insgesamt vier Parallelsitzungen im nahegelegenen Hotel Andromeda abgehalten werden, und ca. 45 Aussteller hatten in einem eigens errichteten Zelt vorlieb zu nehmen. Die Gesamtzahl der ausstellenden Firmen überschritt dann auch deutlich den Rekord von London 1984. Auf mehreren Ebenen des Casino-Gebäudes und im Zelt traf man neben den marktbeherrschenden Service-Gesellschaften und System-Herstellern auf viele kleinere Anbieter von Spezialleistungen und Geräten. Revolutionierendes war dabei nicht zu entdecken.

Highlights

'Interpretation' war von der EAEG zum zentralen Thema der Veranstaltung erhoben worden. Dies spiegelt sich in zahlreichen Vorträgen wider und wurde noch durch einen separaten Ausbildungskurs vor Beginn der eigentlichen Tagung betont. Analog diesem Motto nahmen die interaktiven Systeme für eine rationelle geologisch/geophysikalische Interpretation einen breiten Raum ein. Auch wir demonstrierten das inzwischen hochentwickelte und konkurrenzfähige COMSEIS-System auf unserem 36 m² großen Stand.

Die Zahl der in vier parallelen Sitzungen ablaufenden Vorträge erreichte knapp 200, einschließlich der 'Poster Session', und lag damit ebenfalls über der Rekordmarke von London. Neben dem Schwerpunktthema Interpretation befaßten sich mehr als die Hälfte der Referenten mit seismischen Verfahren, die unter anderem das Ziel verfolgen, dem Auswerter ein Abbild des Untergrunds mit möglichst hoher stratigraphischer Auflösung zu verschaffen und lithologische Gegebenheiten zu enthüllen. Hieran sind alle Migrations- und Imaging-Prozesse ebenso beteiligt wie die Inversionsverfahren und sorgfältiges Wavelet-Processing.

Eine ganze Reihe von Vorträgen war dem Problemkreis VSP gewidmet. Keine neuen Impulse gab es hinsichtlich der ursprünglich so hoch aktualisierten Expertensysteme. Die 'künstliche Intelligenz' hat offensichtlich ihre Einsatzreife noch nicht erreicht.

Prognosen

Die nächste EAEG-Tagung wird in Belgrad stattfinden. Man darf gespannt sein zu erfahren, wie weit wir noch entfernt sind von jener Prognose, die Nigel A. Anstey in Ostende in seiner Eröffnungsrede gestellt hat. Er malte Düsteres an die Wand: die Selbst-Dezimierung der Geophysiker durch ihre Kunst, immer weniger 'trockene Löcher' zuzulassen. Seine Rede gipfelt in einer wahren Endzeitvision:

"So what will happen next time? You can visualise it, can't you? There will be the machine, programmed with all these clever tricks, a triumph of technology. But the person sitting at the machine will be the last geophysicist on earth ... the one and only survivor of an exploration group that committed suicide by learning to drill ... no ... dry ... holes."

Vielleicht sollten wir N.A. Anstey beruhigen: Noch werden 'trockene Löcher' gebohrt. Und reichlich! Die wachsende Kunst der Geophysiker wird offensichtlich durch die wachsende Schwierigkeit und Komplexität der Prospektionsaufgaben kompensiert. Das läßt uns Geophysiker hoffen!

Hoher Besuch in unserem Stand. ▷

König Baudouin von Belgien betreut von W. Bodemann (links) und Dr. H.-J. Trappe (rechts)

The Location

The Casino Room had been rearranged to function as an integrated conference and exhibition area. Nevertheless it didn't offer enough space for all the papers to be read and for the required exhibition area of about 2400 m². Consequently two of the four parallel sessions had to be held in the nearby Hotel Andromeda and about 45 exhibitors had to set themselves up in a specially erected tent. The number of exhibitors then clearly exceeded the London record of 1984. Besides the leading service companies and system manufacturers a large number of smaller firms offering special services and equipment were to be found throughout the Casino building and in the tent. Nothing revolutionary was on display.

Highlights

The EAEG had made 'Interpretation' the meeting's central theme. This was reflected in numerous papers and was underlined by a separate training course given before the meeting began. Interactive systems for an efficient geological/geophysical interpretation were well represented under this motto. We, too, demonstrated the now highly developed and competitive COMSEIS system at our 36 m² stand.

Four parallel sessions heard almost 200 papers; this likewise broke the London record.

More than half of the papers were concerned with seismic methods, one of the aims of which was to present the interpreter with an image of the subsurface with high stratigraphic resolution and to reveal lithological features. All migration and imaging processes have just as much to do with this as the inversion technique and a careful wavelet processing.

A number of papers was dedicated to the problems of VSP. There were no revelations regarding the expert systems, which a little while ago were under hot discussion. 'Artificial intelligence' has obviously not yet attained operational maturity.

Outlook

The next EAEG meeting is to be held in Belgrade. And we are all wondering how long it will be before the prediction Nigel A. Anstey made in his opening speech in Ostend becomes reality. He painted a dim picture: the self destruction of the geophysicist as a result of his successful professional efforts which lead consequently to fewer and fewer dry wells. His speech climaxed in a vision of the final days:

Maybe we can reassure N. A. Anstey by saying that dry holes are still being drilled. And plenty, too! The developing art of the geophysicist is obviously being compensated by the increasing difficulty and complexity of the prospection target. That gives us hope!



*Royal visit at our stand.
King Baudouin of Belgium being informed by W. Bodemann (left)
and Dr. H.-J. Trappe (right)*

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.

Improvement of Multi-offset VSP Data by Special Data Processing

K. Köhler and M. Koenig

Multi-offset VSP records suffer from various distortions of the reflected signals. These distortions are partly caused by irregular survey geometry, static errors and interfering noise.

To minimize the different distortion effects, the well-known processing methods for surface seismics are adapted to the conditions of VSP surveys. The basis of the processing methods was the use of a receiver tool chain. This allowed the application of effective deconvolution and separation of down- and upgoing waves. The residual source static corrections were calculated from the traveltimes of the downgoing wave.

Furthermore, aspects of crooked source line VSP processing and imaging with the help of Kirchhoff migration and reflection point mapping will be discussed using real data.

The Reliability of Pseudo-Impedance Logs and Complex Trace Analysis for Onshore Seismic Data

F. Muhtadie and G. Suhr

In recent years the computation and interpretation of pseudo-impedance logs and complex-traces with the aim of stratigraphical lithological interpretation has met with increasing interest.

Vibroseis data of one line were processed with real amplitude, zero-phase transformation and migration. Starting from a well located on this line, pseudo-impedance logs and complex trace analysis were carried out.

After structural and stratigraphical interpretation a new well was drilled successfully. A correlation of the presented results of pseudo-impedance logs and complex trace analysis with the physical parameters of the well was carried out in order to check to what extent well data and results coincide.

Decomposed Patterns for Broadband Seismic Surveys

H. A. K. Edlmann and F. Kirchheimer

Source and receiver patterns applied in the field have different disadvantages when trying to preserve the broad frequency band of a signature for detailed interpretation. Among the numerous applications for

decomposed patterns, beam steering, high-resolution statics and velocity filtering are most extensively applied.

Source generated noise is predominant in many areas when making broadband seismic surveys. This noise is characterized by the range of apparent velocity and thus can best be eliminated by velocity filtering on the source side. Recently developed *F-K* filters allow very narrow pass or reject domains and preserve the phase and amplitude of the required signal. As their characteristics can be closely specified, they are well adapted to simulate even the most complicated source patterns. The source pattern which is built up from individual source positions spaced only meters apart provides the necessary spatial sampling to avoid aliasing effects from high-frequency noise components. Therefore receiver gathers are built up from individual source positions. Velocity filtering is applied to these receiver gathers, which can afterwards be treated in the conventional way as individual seismic traces.

The decomposed pattern technique has been tested in different areas. Results for P- and S-wave surveys are shown.

Simultaneous Processing of P- and S-wave Data

R. Marschall and M. Knecht

Comined P- and S-wave field surveys after thorough processing yield additional information with respect to elastic properties of the earth layers. The observed relation between lithology and V_P/V_S -ratio is also influenced by a possible relationship between lithology and distribution of pore and crack shapes. To enable the evaluation of this relationship a special technique for matching the P- and S-sections is described. The matching is achieved in the P-wave time domain, i.e. a nonlinear transformation (TDT transform) applied to the S-wave data results in a S-wave section given in terms of P-wave traveltimes. Therefore, computation of Poisson's number on a sample basis is an easy matter after the aforesaid TDT transform.

In addition, the different bias of the two stacking velocity fields (i.e. P- and S-wave velocity fields) is automatically detected and corrected.

It is interesting to note that the image of the S-wave section in the P-wave time domain (i.e. after having transformed the S-wave data) in general shows a broader bandwidth than the corresponding P-wave section. Therefore, the second step involved is a bandwidth-matching process. The final stack, of course, is zero phase, i.e. well suited for trace inversion.

The actual data example presented is based on Vibroseis data, i.e. P-wave vibrator and SH-wave vibrator sources. In addition, VSP results for both source types are discussed in connection with the surface seismic data sets.

The method works equally well for SV-data sets, i.e. data sets where the SV-waves are created by mode conversion in the near-surface region.

Transformation of Seismic 3-D Data by Separated Sinc Interpolation

F. Kirchheimer

In many instances the necessity arises to transform a set of 3-D data so as to have the effect of changing the underlying (regular) grid. One typical application of such a transformation is the case in which two overlapping 3-D surveys with different acquisition geometries have to be merged and a unified post-stack geometry is needed as a prerequisite for migration and computer-aided interpretation. In view of the fact that both surveys can be assumed to lie on regular x-y grids, the transformation needed for this task is an affine one, i.e. it is composed of a translation, dilation und rotation of the basic grid cell.

If we assume that the input data are well sampled on their grid, a complete restoration of the data at the target grid positions can be achieved by a 2-D generalization of the well-known 1-D SING type interpolator. To provide a sufficient representation of the full range of 2-D wavenumbers such an interpolator must be realized by an operator matrix of some 32×32 traces. As the points of the target grid usually appear to be quite irregular with respect to the input grid, these 1024 coefficients have to be computed afresh for every output trace to be generated. As for the computation of one output trace 1024 neighbouring input traces must be used, this interpolation is no easy task for any existing computer system. The most obvious way to implement it would be to sort the data into timeslices, thus reducing the memory requirements to a minimum of one timeslice for input and one for output. But in this case, aside from the overheads caused by sorting the input from sections to timeslices and the output back to sections for every sample of output the operator must be re-computed which causes a tremendous CPU burden. One might think of block-oriented schemes to reduce this, but for such schemes it is easily seen that the reduction of CPU work is paid for by a drastic increase of mass storage activities which would cause an impractical real-time behaviour even on the most advanced computers.

As the input data usually are organized as sections of traces, it is desirable to have an interpolation procedure which can work directly on such data. This leads to the question whether the 2-D transformation can be sep-

arated as a product of 1-D ones. In the case of the cell translation and the dilation it is easily seen that this is indeed the fact. So these transformations can be broken down as a regridding in x-direction followed by a regridding in y-direction, which may be realized in the same way as in a two-step 3-D migration. Things are not so easy in the case of the cell rotation, but from the theory of the general linear group it is well known that this transformation may be represented as a shearing in x-direction followed by a 90° rotation followed by a shearing in y-direction. Based on this, one may design the desired separated procedure. We show that from the viewpoint of sampling theory this procedure is an exact equivalent to the orthodox operator matrix method, provided that the input as well as the target grids fulfill the requirements of the 2-D sampling theorem for the data to be transformed.

A working implementation of this type of interpolator is installed in the Prakla-Seismos GEOSYS system. We show some examples of results on actual production data. Runtime observations have shown that a data volume of 400 000 traces may be processed on a CYBER 205 system in a wallclock time of about seven hours, whereas runtime estimates for several implementations of the orthodox method indicate a real time between 150 and 700 hours.

The Influence of Soil – Source Interaction on the Spectral Content of Deep Reflection Seismic Results

H. A. K. Edlmann, E. Lüschen* and J. Schmoll**

Non-explosive seismic sources can be controlled so that most of the energy is transformed into elastic deformation. In contrast to this, when using dynamite explosions in a borehole, much of the energy is transformed into anelastic deformation, which leads to a rather slow rising pressure. This pressure, to a large extent, is independent of the elastic properties of the destroyed rock material.

By elastic deformation of the near-surface soil a sufficiently large amount of high-frequency components can be generated when using the Vibroseis method. In this case, however, interaction between the mass of vibrator baseplate and the elastic properties of the ground cannot be avoided, so that resonance effects appear which influence the spectrum of the radiated signal.

It can be shown that not only the spectrum of the radiated signal is influenced by the lithology of the near-surface soil, but, moreover, the spectrum of the deep reflection seismic signals is strongly determined by the source behaviour.

* Geophysikalisches Institut, Universität Karlsruhe, Hertzstr. 16, Bau 42, D-7500 Karlsruhe-West (21), German F.R.

** Ludwig-Barnay-Str. 9, D-3000 Hannover 1, German F.R.

A Microwave Link for Seismic Telemetry Spans Cable-hostile Terrain

F. K. Sender

One of the major barriers in seismic fieldwork is inaccessible terrain, e.g. highways and railway lines, waterways, wet docks and canyons.

Even if those obstacles cause a considerable gap in the applied geophone pattern, an uninterrupted data transfer is nevertheless highly desirable.

To overcome this problem, an easily installed portable microwave data link has been developed. The initial design is based on the Sercel SN 348/368 telemetry data format and may replace a cable connection of any practical length in one span.

This paper describes the basic hardware concept as well as practical results and limitations caused by the characteristics of microwave propagation.



Houston 1986

56. Jahrestagung der SEG vom 2. bis 6. November

Dr. D. Ristow

Trotz der bekannten schwierigen Lage im Explorationsgeschäft hatten sich viele Teilnehmer in Houston eingefunden – rund drei Viertel so viel wie im Vorjahr. Entsprechend groß war auch die Ausstellung. Und wie immer hatte der Besucher Mühe, sich neben den vielen Vorträgen außerdem noch über den aktuellen technischen und wissenschaftlichen Fortschritt der Gesellschaften an den Ausstellungsständen zu informieren.

Houston 1986

56th Annual Meeting of the SEG from 2nd to 6th November

Despite the difficult situation in the exploration business a great many participants turned up in Houston – about three quarters as many as in the previous year. The exhibition was correspondingly big. And once again the visitor was at pains not only to choose between the papers but also to find out about the technical and scientific progress of the companies at the exhibition stands.

A considerable number of papers were registered for the meeting, and for the first time it had been decided to present a poster session for numerous contributions. The technical and scientific level of the papers was very good, which was



Im Naturwissenschaftlichen Museum – In der Mitte ein Thyssen-Gravimeter der SEISMOS. Daneben eine Drehwaage.

In the Museum of Natural Science – A Thyssen gravimeter of SEISMOS in the centre. Next to it a torsion balance.

Zur Tagung waren sehr viele Vorträge gemeldet. Erstmals hatte man sich zu einer gemeinsamen 'Poster Session' für zahlreiche Beiträge durchgerungen. Das technische und wissenschaftliche Niveau der Vorträge war hoch, im Gegensatz zur allgemeinen Stimmungslage. Allerdings muß gesagt werden, daß die technischen Voraussetzungen in den Vortragssälen den Anforderungen kaum genügten.

Die Vorträge selbst waren wie immer nach Fachgebieten gegliedert, wobei die verschiedenen Themenkreise die Schwerpunkte der aktuellen Forschung und Entwicklung erkennbar machten. Auf dem Gebiet der Seismik lassen sich die Vorträge folgenden Themenkreisen zuordnen:

Acquisition

- Marine Sources and Streamers
- Marine Navigation and Recording

Standard Processing

- Static and Dynamic Corrections
- Wavelet Estimation and Deconvolution
- S/N-Improvement
- Multichannel Processing and Beam Forming
- Migration
- 3D- and General Processing
- Tomography and Velocity

Special Processing

- Amplitude versus Offset
- Inversion
- Modelling
- Anisotropy

Borehole Geophysics and Shear-Waves

- Borehole Geophysics
- Shear Waves
- Offset VSP

Interpretation and Artificial Intelligence

- Pattern Recognition, Expert Systems



Der Historische Park im Vordergrund.

The Historical Park in the foreground.

(Fotos: H. J. Körner)

Aus dem großen Angebot an Vorträgen seien fünf Themenkreise herausgegriffen, innerhalb deren sich in den letzten Jahren die deutlichste Vorwärtsbewegung abgezeichnet hat:

1. Processing von seismischen Einzelschüssen

Das Processing von Einzelschüssen scheint sich immer mehr für folgende Aufgaben durchzusetzen:

- Migration von Schußseismogrammen
- Migration von Geschwindigkeitsbestimmung aus Schußseismogrammen
- Processing von VSP-Daten
- Processing von Wechselwellen (P/SV-Wellen)
- Layer-Replacement-Verfahren auf Schußseismogramme
- Multiplenbeseitigungsverfahren auf Einzelschüsse

2. Tomographie und Geschwindigkeiten

Die Transmissions-Tomographie ist in der letzten Zeit durch

contrary to the general mood. However, it must be said that the equipment in the lecture halls was hardly up to the requirements.

The papers were as always arranged according to the specific fields, and the subdivisions enable the trends of current research and development to be recognized. In the domain of seismics the papers can be grouped as follows:

From the large amount of papers presented, five subdivisions have been selected which in recent years have embodied the most marked progress:

1. Processing of Single Shots

The processing of single shots seems to be gaining increasing importance in the following areas:

- migration of shot seismograms
- migration and velocity determination from shot seismograms
- processing of VSP data
- processing of converted waves (P/SV-waves)
- layer-replacement technique on shot seismograms
- multiple-elimination technique on single shots

2. Tomography and Velocity

Recently transmission tomography has been successfully extended by reflection tomography for the application to seismic reflection data.

3. Inversion

The least squares iterative model method has become a popular topic for discussion among the various inversion techniques. The model parameters are iteratively improved by comparing the record with the calculated data (forward modelling). This method is presently being tested on synthetic data.

4. Shear-Wave Anisotropy

Azimuthal anisotropy explains why SH shear-wave data in some cases do not exhibit the same quality as the corresponding P-wave data even after optimum processing. If an SH-wave section lies in a direction other than a main anisotropy direction then the SH-component splits into two components which pass through the medium with different shear velocities and lead to a splitting-up of the reflection events.

5. Pattern Recognition, Artificial Intelligence, Expert Systems

The possibilities of applying systems with artificial intelligence have been discussed for years but a breakthrough has yet to be achieved. Nevertheless it can be expected within the next few years that the so-called expert systems

die Reflexions-Tomographie für die Anwendung auf gemessene seismische Reflexionsdaten mit Erfolg erweitert worden.

3. Inversion

Unter den verschiedenen Inversionsverfahren wird jetzt häufig das 'Least Squares Iterative Model'-Verfahren diskutiert. Die Modell-Parameter werden iterativ durch Vergleiche der gemessenen mit den errechneten Daten (Vorwärts-Modelling) verbessert. Diese Verfahren werden zur Zeit an synthetischen Daten erprobt.

4. Anisotropie bei Scherwellen

Die Azimutale Anisotropie ist eine Erklärung dafür, daß SH-Scherwellendaten in gewissen Fällen trotz optimaler Bearbeitung nicht die gleiche Qualität aufweisen wie die entsprechenden P-Wellen-Daten. Liegt ein SH-Wellenprofil nicht in Richtung einer der Haupt-Anisotropie-Richtungen, so spaltet sich die SH-Komponente in zwei Komponenten auf, die mit verschiedenen Scher-Geschwindigkeiten das Medium durchlaufen und zu einer Aufspaltung der Reflexionseinsätze führen.

5. Pattern-Recognition, künstliche Intelligenz, Expertensysteme

Die Einsatzmöglichkeiten von Systemen der künstlichen Intelligenz werden zwar schon seit Jahren diskutiert, haben in der Explorationsgeophysik aber noch keinen Durchbruch erzielt. Dennoch ist zu erwarten, daß die sogenannten Expertensysteme auf den Gebieten der Fehler-Diagnose, der Planung, Beratung, Entscheidungsunterstützung und Parameterextraktion in den nächsten Jahren praktische Bedeutung erlangen werden.

Nach der Tagung gab es wie immer einige Workshops, von denen die wichtigsten erwähnt seien:

- Computer Modelling
- Non-Geophysical Signal Processing
- Aspects of Uncertainty in Seismic Data Processing
- Practical Aspects of Marine Exploration
- Reservoir Geophysics

Besonders die Sitzung über 'Reservoir Geophysics' fand bei den Teilnehmern großes Interesse.

In diesem Jahr wird die SEG-Tagung wieder wie in 1979 in New Orleans stattfinden. Ein guter Platz, finden wir, der gute Erinnerungen weckt. Vielleicht ist es dann schon sichtbar, was wir alle so sehnlichst zu entdecken hoffen: das Licht am Ende des Tunnels.

Die Vorträge unserer Mitarbeiter

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

The Papers of our Staff Members

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

Vibroseis: Have We Already Exhausted Its Capabilities?

H. A. K. Edelmann

The capabilities of the Vibroseis method are strongly determined by the properties of the vibrators. They determine how and where this method can be applied, but they also determine the fundamental differences between Vibroseis and other methods applied for seismic surveying. The paper describes where these differences have their origin, where the limitations of the method are and where the development must be directed to overcome these difficulties.

will gain importance in the fields of error diagnosis, planning, consultation, decision making and parameter extraction.

As usual there were several workshops after the meeting, the most important being:

- Computer Modelling
- Non-Geophysical Signal Processing
- Aspects of Uncertainty in Seismic Data Processing
- Practical Aspects of Marine Exploration
- Reservoir Geophysics

Of these, Reservoir Geophysics was particularly well received by the participants.

This year the SEG meeting will return to its 1979 venue of New Orleans. A good place for arousing good memories. Perhaps what we are all longing for will be in sight by then: the light at the end of the tunnel.

Microwave Seismic Telemetry Data Link Spans Inaccessible Terrain

F. Sender

Inaccessible terrain often presents major problems in seismic fieldwork. Swamps, rivers, waterways, highways, railroads, and even canyons and other impassable obstacles restrict the activities of the field crews.

In order to overcome this problem a microwave seismic telemetry data-link has been developed and field tested. The primary design goal was to find a low cost, portable, easy to install piece of equipment that was capable of spanning a distance of 20 to 1000 meters and which could replace the SN 348/368 cable.

However, continuous high-speed transfer of real-time telemetry data could not be realized in a very simple, low-cost, easy to install manner. The dominant problem is interference by multipath propagation induced by surface reflections at the earth's and particularly the water surface as well as other structures in the signal path, which occasionally lead to excessive data errors.

This paper presents an outline based on theoretical and practical requirements and restrictions to the realization of wireless seismic data links.

Robust Residual Statics by Means of Intertrace Lag Estimates

F. Kirchheimer

Reflection-based residual static methods usually employ the pilot trace strategy: Prestack traces are crosscorrelated to pilot traces from a stacked reference section. In some inversion procedures the shift estimates are transformed to surface-consistent static corrections which are used to improve the stack for the next iterations. Although these schemes work well if the residual static error is small, they completely break down if it exceeds some moderate limit. Besides the general difficulty of correlating greatly shifted seismic data, this is caused by the fact that for increasing static the pilot traces bear less and less semblance to the single traces. To overcome this difficulty, schemes have been proposed which use the power of the stack as an objective function for direct deterministic or probabilistic optimization of the consistent corrections. The method presented in this paper is quite diametral in philosophy: In order to obtain as many independent observations as possible from the available data, all single traces are correlated to a collection of neighbouring single traces from the same CDP gather (or even adjacent ones). Along with the lag estimates weights are generated to indicate the quality of the crosscorrelation and the probability that the estimate is spoiled by cycle skip. Lags already computed for small trace distances influence the computation for subsequent trace pairs. The resulting "difference shifts" are used to produce surface-consistent corrections by means of a weighted least-squares inversion technique. Besides the gain in redundancy, the method benefits from the fact that the expected shift between neighbouring single traces is generally smaller than between pilot and single traces.

We demonstrate the efficiency of our method by using it on field data to which good basic and (conventional) residual corrections plus a gross artificial static anomaly were applied.



Die Erde – eine Herausforderung für die Geowissenschaften.

The Earth – a challenge for geosciences.

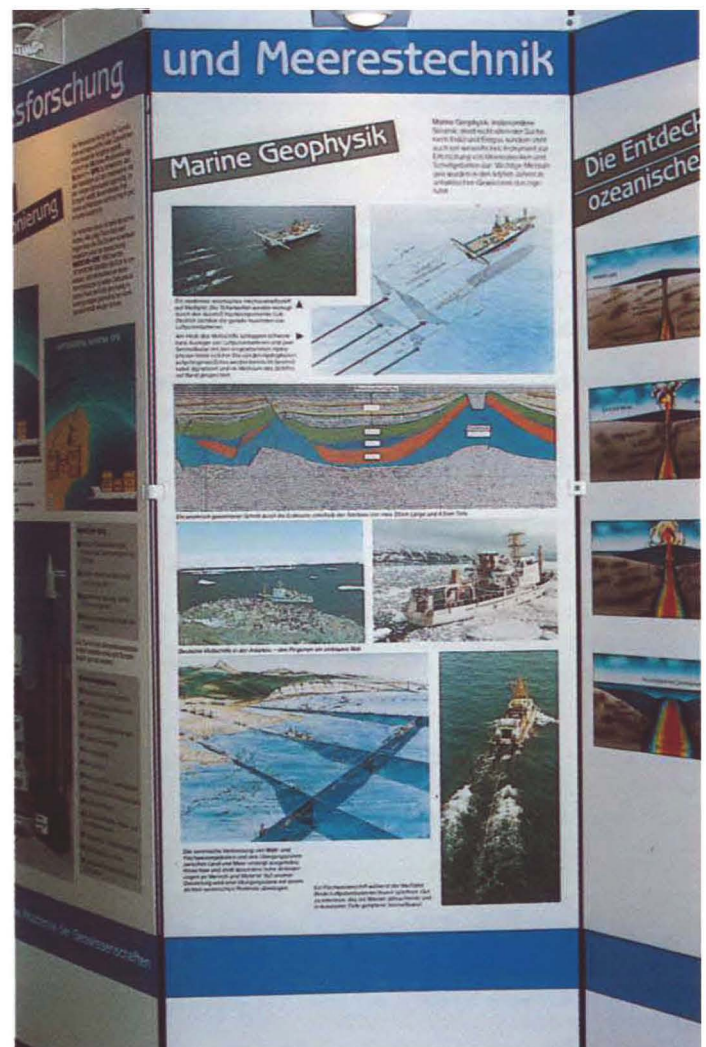
Die Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften setzt Signale

G. Keppner

Am 15. Mai 1986 wurde in Hannover auf Initiative der damaligen Ministerin für Wirtschaft und Verkehr, Frau Birgit Breuel, die Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften gegründet, mit dem Ziel, die Zusammenarbeit von Hochschulen, Industriebetrieben und geologischen Diensten zu fördern und Niedersachsen als die Hochburg der Geowissenschaften in der Bundesrepublik dem Bewußtsein der Bürger näherzubringen.

Achtzehn Repräsentanten der Universitäten, Betriebe und Dienste wurden in das Gremium berufen, für unsere Gesellschaft Dr. H.-J. Trappe. Über die Ziele der Akademie äußerte sich ihr Präsident, Prof. Dr. H. Lübben im Vorwort der Broschüre 'Geowissenschaften in Niedersachsen':

*Marine Geophysik, ein bedeutender geowissenschaftlicher und technischer Beitrag der PRAKLA-SEISMOS.
Marine Geophysics, a significant geoscientific and technical contribution from PRAKLA-SEISMOS.*





**Rohstoffe und Energie –
Erdöl- und Erdgas-Lagerstätten, wie sie entstehen
und wie man sie aufspürt.
Natural resources and energy –
Oil and gas deposits, how they originate
and how they are detected.**

”Die im Mai 1986 gegründete Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften hat sich das Ziel gesetzt, die führende Rolle Niedersachsens auf dem Sektor Geowissenschaften allgemein bekanntzumachen und weiter auszubauen. Sie kann sich auf eine weit zurückreichende Tradition bei Erforschung, Gewinnung und Nutzung von Bodenschätzen und auf leistungsfähige Hochschulen, geologische Dienste und Bergbehörden sowie eine vielfältige Industrie stützen. Ziel der Akademie ist es:

- die geowissenschaftliche Forschung zu stärken und neue übergreifende Forschungsschwerpunkte zu entwickeln,
- Forschungsergebnisse schnell und zielstrebig umzusetzen,
- Bedürfnisse der Praxis frühzeitig in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu berücksichtigen.

Die Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften wird sich darüberhinaus mit den dramatisch gewachsenen Ansprüchen an das Rohstoffpotential der Erde befassen. Sie wird versuchen, im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie ihren Beitrag zur Daseinsvorsorge für die Menschen zu leisten, indem sie naturwissenschaftlich begründete Aussagen zur Lösung konkurrierender Nutzungsansprüche macht. Nur auf dieser Basis ist die Verfügbarkeit von Rohstoffen langfristig zu sichern. Gleichzeitig sind in ausgewogener Form Anforderungen an die Qualität von Wasser, Boden und Umwelt zu berücksichtigen.”

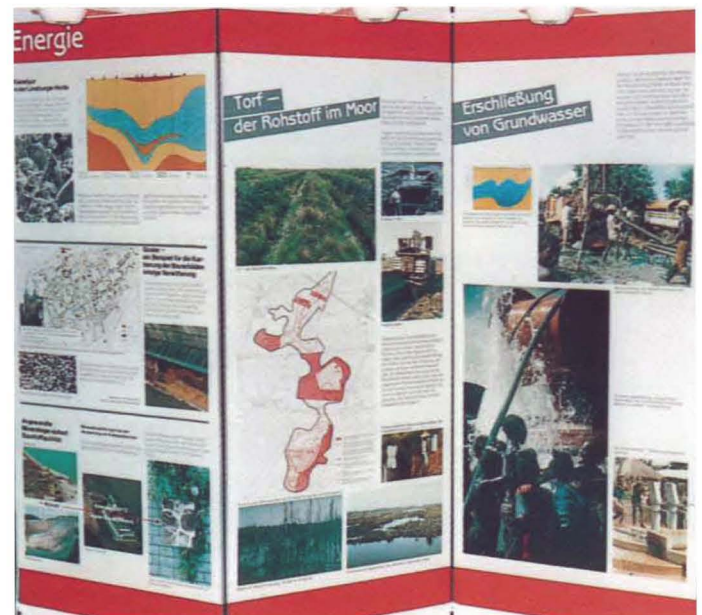
Erste Aktion der Akademie war die Planung und Durchführung einer sehr umfassenden Ausstellung, die Ende 1986 im Foyer des Niedersächsischen Landtags und Anfang 1987 in der BGR ihre Betrachter fand. Über 50 Schautafeln, zahlreiche Exponate sowie umfangreiches Kartenmaterial waren zu besichtigen, gegliedert nach den Themenkreisen:

- Übersicht und Einführung
- Grundlagenforschung
- Rohstoffe und Energie
- Meeresforschung und Meerestechnik
- Raumordnung und Umweltschutz

The Lower Saxony Academy of Geosciences Leads the Way

The Lower Saxony Academy of Geosciences was founded on 15 May 1986 in Hannover on the suggestion of the former Minister for Trade, Industry and Transport, Mrs Birgit Breuel. The purpose of the academy is to promote cooperation between universities, industry and geological services as well as to make citizens more aware of Lower Saxony as the stronghold of German geosciences.

Eighteen representatives from universities, industry and geological services were appointed to the governing body, Dr. H.-J. Trappe representing our company. The President, Prof. H. Lübben, stated the academy's aim in the introduction to the brochure 'Geowissenschaften in Niedersachsen' (Geosciences in Lower Saxony):



**Rohstoffsuche und -erschließung –
Das Wasser spielt eine wichtige Rolle.
Exploration and exploitation of natural resources –
Water plays an important part.**

”The Lower Saxony Academy of Geosciences has set itself the objective of publicizing and consolidating Lower Saxony's leading position in the field of geosciences. The academy can profit from Lower Saxony's long tradition in exploration, recovery and utilization of natural resources and from the efficient universities, geological services and mining authorities, as well as a diversified industry. Aims of the academy are:

- to invigourate geoscientific investigation and to develop new fields for comprehensive research,
- to apply research results quickly and decisively,
- to consider practical requirements in good time in research and development work.

Moreover the Lower Saxony Academy of Geosciences will look into the ever increasing demands on the earth's raw material potential. It will attempt, in that area of conflict between economics and ecology, to make its contributions to man's future existence by providing well founded statements to settle competing claims. This is the only way to ensure the availability of natural resources in the long term. At the same time the quality requirements of water, soil and the environment must be adequately considered.”



(Fotos: H. Pätzold)

*Meeresforschung und Meerestechnik
Ocean research and technology*

Eine reduzierte Anzahl von Schautafeln soll als eine Art Wanderausstellung überall im Land gezeigt werden und den Zeitgenossen jenen facettenreichen Komplex näherbringen, den wir mit 'Geowissenschaften' umschreiben. Die Eingangstafel sagt es lapidar:

"Die Geowissenschaften befassen sich mit dem Planeten Erde von der höchsten Bergspitze bis zum Erdmittelpunkt."

Und sie beschließt ihren Definitionsversuch mit dem stolzen Selbstbekenntnis:

"Die Geowissenschaften sind wichtigster Garant für die Erhaltung und sinnvolle Nutzung der Erde als Heimstätte der Menschheit."

Das soll einmal gesagt sein. Öffentlich! Andere könnten sonst auf den Gedanken verfallen, diesen Platz zu besetzen.

The academy's first scheme involved preparing an all embracing exhibition, which was presented in the foyer of the Lower Saxony state parliament building at the end of 1986 and in the BGR (Federal Institute for Geosciences and Natural Resources) at the beginning of 1987. On view were over 50 show boards, several exhibits as well as numerous maps, arranged in the topics:

- Overview and Introduction
- Pure Research
- Raw Materials and Energy
- Oceanology
- Environmental Planning and Protection

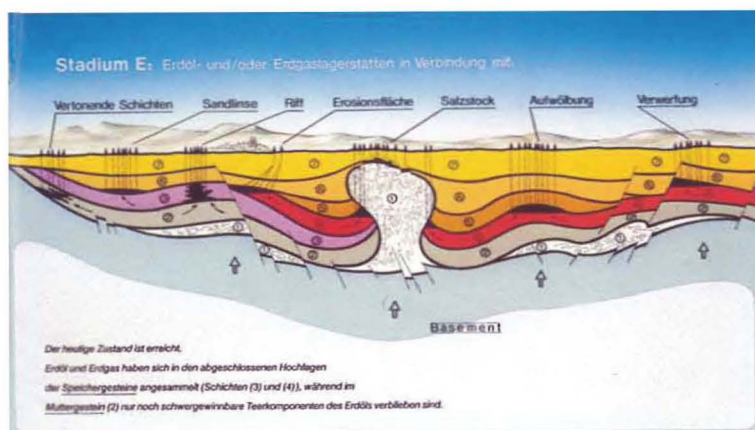
A limited number of show boards will be exhibited throughout Lower Saxony and should throw some light on that diverse topic which we call 'geosciences'. The introductory board puts it succinctly:

"Geosciences are concerned with the planet earth from the highest peak to the centre of the earth."

And the definition proudly concludes:

"Geosciences are the best guarantor for preserving and sensibly using the earth as mankind's home."

That needs to be said – publicly! For there are people who might get the idea of claiming this role for themselves.



Wo Erdöl und Erdgas sich sammeln können. – Große Anstrengungen waren zu unternehmen, um komplexe geowissenschaftliche Vorgänge und Zustände einfach und verständlich darzustellen.

Where oil and gas is found. – Great efforts were made to simplify complex geoscientific processes and situations.

Brunnenbohranlage vom Typ RB 50, gut für Tiefen bis zu 1000 m.
Im Hintergrund eine RB-40-Bohranlage.

Well-drilling unit of type RB 50 for depths down to 1000 m.
In the background a RB 40 rig.



◁ *Gebärdensprache* –
W. Hasselmann, Innenminister und stellvertretender niedersächsischer Ministerpräsident im Dialog mit G. Eyssen. Rechts: Dr. W. Most

(Fotos: H. Pätzold)

*W. Hasselmann, △
Vice-President of the Cabinet Council of Lower Saxony in discussion with G. Eyssen.
Dr. W. Most is on the right.*



Hannover Messe 1987 Hannover Fair 1987



*Kettenreaktion
Chain reaction*

*„Umwelttechnik“ –
ein großes Thema dieser Messe.
„Environmental Technology“ –
a main topic of this fair.*

*Verkaufsgespräche.
Links eine Bohranlage P 0501 auf MB-Trac,
rechts eine Brunnenbohranlage vom Typ RB 40*

*Sales talks
in between a P 0501 rig on MB-Trac (left)
and a well drilling unit of type RB 40.*





47. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Clausthal-Zellerfeld

vom 31. März bis 4. April 1987

Dr. H. A. K. Edlmann neuer Vorsitzender der Gesellschaft

Die Veranstalter hatten für dieses Jahr eine etwas familiärere Tagung angestrebt, ein Treffen im frischen Märzschnee des Harzgebirges und weitab vom Trubel großer Messestädte. Es wurde aber dann doch eine sehr gewichtige Tagung daraus mit mehr als 600 Besuchern aus Deutschland und dem europäischen Ausland. Im Mittelpunkt stand in diesem Jahr die Bohrlochgeophysik, was nicht heißen soll, daß die übrigen geophysikalischen Disziplinen, wie Seismologie, Angewandte Seismik, Magnetik, Elektromagnetik und Gravimetrie zu kurz gekommen wären. Der Ingenieurgeophysik und der extraterrestrischen Physik waren je drei Sitzungen vorbehalten.

Die Tagungsleitung lag in den Händen von Prof. J. R. Schopper, der auf den Gebieten der Petromechanik, Petrophysik und der geophysikalischen Bohrlochmessung namhafte Redner gewinnen konnte, die neue Erkenntnisse vorstellten, sowohl im Hinblick auf die supertiefe KTB-Bohrung in der Oberpfalz, als auch bezogen auf die Problematik der Kohlenwasserstoffgewinnung. Allein zehn Sitzungen hatten Erdkruste und -mantel zum Thema und spiegelten die Behandlung dieser Fachgebiete durch deutsche Wissenschaftler im weltweiten Rahmen wider. Dank der hervorragenden Organisation durch Dr. R. Veas und Prof. J. R. Schopper gelang es, das Pensum von 190 Vorträgen und acht Plenarvorträgen in vier Tagen und drei Parallelsitzungen zu bewältigen.

Die große Zahl von Beiträgen junger Wissenschaftler und Studenten auf dieser Tagung zeigte, daß die Deutsche Geophysikalische Gesellschaft einer ihrer Hauptaufgaben, nämlich Plattform für junge Geowissenschaftler zu sein, auch in diesem Jahr gerecht werden konnte.

In der Mitgliederversammlung wurde engagiert über den zukünftigen Weg der Gesellschaft diskutiert und ein Zusammengehen des 'Journal of Geophysics' mit den Zeitschriften der Europäischen Geophysikalischen Gesellschaft und der Royal Astronomical Society beschlossen. Die Mitglieder der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft werden dadurch ab 1988 das neue, wesentlich umfangreichere 'Geophysical Journal' als Zeitschrift erhalten.

Der Vorsitz der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft geht in diesem Jahr von Prof. H. Soffel auf Dr. H. A. K. Edlmann über. Die nächste Jahrestagung der Gesellschaft wird vom 22. 3. bis 26. 3. 1988 in Köln stattfinden.

Die Redaktion.



47th Annual Meeting of the German Geophysical Society in Clausthal-Zellerfeld

from 31st March to 4th April 1987

Dr. H. A. K. Edlmann the Society's new President

The organizers had planned a more intimate gathering for this year in the fresh March snow up in the Harz Mountains far from the hurly-burly of the big trade fair towns. But in fact it turned out to be quite an important meeting with more than 600 participants from Germany and the rest of Europe. The central theme this year was well geophysics, although this does not mean that the other geophysical disciplines such as seismology, applied seismics, magnetics, electromagnetics and gravity were ignored. Three sessions were dedicated to both engineering geophysics and extraterrestrial physics.

The meeting was directed by Prof. J. R. Schopper, who managed to win over well-known speakers in the field of petromechanics, petrophysics and geophysical well surveying. They presented new developments regarding both the super-deep KTB well in the Upper Palatinate as well as the problems of hydrocarbon recovery. Ten sessions dealt with the earth's crust and mantle, and reflected the worldwide work in this field by German scientists. Thanks to the excellent organisation by Dr. R. Veas and Prof. J. R. Schopper it was possible to fit the 190 papers and eight plenary papers into four days and three parallel sessions.

The large number of contributions from young scientists and students at the meeting indicated that the German Geophysical Society could once again fulfil one of its main purposes – to be a platform for young geoscientists.

In the General Meeting the society's future direction was fervidly discussed and it was decided to combine the 'Journal of Geophysics' with the publications of the European Geophysical Society and of the Royal Astronomical Society. Members of the German Geophysical Society will therefore receive from 1988 the new, considerably enlarged 'Geophysical Journal'.

This year Prof. H. Soffel will relinquish the post of President of the German Geophysical Society in favour of Dr. H. A. K. Edlmann. The next annual meeting will be held in Cologne from 22. 3. to 26. 3. 1988.

The Editor

”Aktuelle Entwicklungen in Technik und Verfahren“

*Diskussionsbeitrag
Audience response*



*Begrüßung der Gäste durch Dr. H.-J. Trappe.
Welcome speech by Dr. H.-J. Trappe.*

(Fotos: H. Pätzold)

Genau besehen fehlte im Titel dieser Veranstaltung der Hinweis, daß es sich fast ausschließlich um *s e i s m i s c h e* Techniken und Verfahren handelte. Das Programm selbst ließ dann aber keine Zweifel darüber aufkommen, was gemeint war.

Traditionsgemäß, wie bereits in den Vorjahren, erging die Einladung an die Explorationsgeophysiker und -geologen unserer Auftraggeberfirmen aus der Bundesrepublik und dem näheren Ausland. Die Akzeptanz war gut. Im Rahmen der beiden Seminartage (25. und 26. November 1986) wurden folgende Themen behandelt:

1. Tag

Nemes, Fromm	Erfassungssystem für 3D-Feldparameter
Rehmer	GPS-Empfänger, Stand der Technik, Einsatzfähigkeit und Kostenabschätzung
Sender	Drahtlose Übertragung für Sercel 348/368
Dr. Kaiser, Dr. Weichart	Digitalstreamer SYNTRAK 480
Rudolph	Ein neues Schußauslösegerät
Vach, W. Krause	SV MINTROP
Fieguth	MYRIASEIS im Einsatz
Blümel, Schmalz	Erfahrungen mit dem MB-trac-Bohrgerät
Dr. Menck	Vibrortechnik und Forcecontrol

2. Tag

Broetz	Transition-Zone Processing
Broetz, Knecht, Wagenbreth	Wavelet-Processing und Zerophase-Transformation
Ketelsen	3D-Automatic Picking
Dr. Kirchheimer	3D-Residual Statics
Dr. Ferber, Dr. Marschall	Kombiniertes Processing von P- und SV-Wellen-Daten
Dr. Ristow	Trends in der Programmentwicklung
Mylius, Dr. Schulte	Modelling
Glocke	Entwicklungsstand bei COMSEIS, Einführung und Vorführung
Ketelsen, Glocke	Vorfürungen von 3D-Automatic Picking und COMSEIS für speziell Interessierte

Dr. H.-J. Trappe begrüßte seine Gäste am Abend des ersten Seminartages. Bei dieser Gelegenheit verabschiedete er zwei unserer verdienstvollsten Mitarbeiter, die sich auch bei unseren Auftraggebern einen guten Namen gemacht haben: Ernst Kreitz und Egon Böhmert. Dr. H.-J. Trappe dankte den beiden Herren für ihre herausragenden Leistungen und wünschte ihnen viel Glück für den neuen Lebensabschnitt.



E. Böhmert und E. Kreitz

*C. Reichert (BGR) im Gespräch mit E. Kreitz.
C. Reichert (BGR) talking with E. Kreitz.*



(Fotos: H. Pätzold)



Ernst Kreitz: Geboren am 7. 10. 1927 in Haan/Rheinland. Nach seinem Studium, das er als Diplom-Meteorologe abschloß, trat er am 1. April 1954 in die PRAKLA

ein. Schon ein Jahr später wurde er Truppleiter. E. Kreitz war einer unserer versiertesten Auslandsexperten: 20 seiner fast 33 Dienstjahre verbrachte er in Japan, Ägypten, in der Türkei, in Australien, Äthiopien, Brunei, England, in den USA und in Qatar. 1964 wurde er Supervisor. In London leitete er unser dortiges Rechenzentrum. Von 1974 bis 1978 wurde ihm die Geschäftsführung unserer US-Tochter übertragen. Seine letzten PRAKLA-Jahre waren ausgefüllt mit der Organisation und Leitung von 3D-Messungen, besonders im Flachwasserbereich vor der deutschen und holländischen Küste.



Egon Böhmert: Geboren 1924 in Kiel. Nach Abschluß seines Studiums 1951 trat er ein Jahr später in die PRAKLA ein. 1958 wurde er Meßtruppleiter. Nach Einsätzen in

Deutschland und Holland wurde er 1968 ins Datenzentrum versetzt, wo er sehr schnell zum Gruppenleiter und schließlich zum Supervisor mehrerer Input-Crews aufstieg. Das war 1975. Wie E. Kreitz hat auch E. Böhmert sein volles Berufsleben unserer Gesellschaft gewidmet: 34 Jahre! –

Die Redaktion

Truppleitertreffen 1987

2. bis 4. Februar

Die Veranstalter G. Fromm und H. Pätzold hatten auf Grund der im letzten Jahr gesammelten Erfahrungen gelobt, in Zukunft den großen Hannoverschen Fachmessen terminlich aus dem Weg zu gehen. Deshalb also der frühe Tagungszeitpunkt.

Auftakt: Dr. H.-J. Trappe berichtet über die Lage der Gesellschaft.

Dr. L. Erlinghagen leitete das Seminar an einem der beiden Tage.



(Fotos: H. Pätzold)

Wie in den Vorjahren wurden auch diesmal wieder die meisten Vorträge in Ordnern*) gesammelt und verteilt. Wer noch nicht versorgt ist, möge sich wenden an H. Pätzold, Zi. 4001, Durchwahl 3251.

Die Redaktion

*) Der Ordner enthält folgende Vorträge:

A. Mittermair	Test sprengstoffloser seismischer Quellen und sprengstofflose Aufzeitmessungen	R. Fischer	SEISDAT, ein neues Konzept zur Erfassung und Berechnung von topographischen Daten für 3D und 2D
P. Hengst	MYRIASEIS im Einsatz	J. Nemes, G. Fromm	Neues Programmpaket für die Erfassung von Felddaten für 3D und 2D
J. Ragge	Line-Check-Geräte	J. Vach	VS MINTROP
J. Klar	Stringtester von Sensor	D. Probst, I. Lehnen	Neues Auswertungsprogramm für die Bogentechnik bei Refraktionsaufnahmen
Dr. D. Menck	Vibratortechnik und Forcecontrol	K. Ketelsen	Programmerweiterungen für statische Korrekturen
K. L. Stange	Forcecontrolsteuerungen	C. Schnellbacher	Vorhandene und neuentwickelte Software für HP-Tischcomputer
U. Kisskalt	Messungen am und im Federsee	Dr. D. Ristow	Neuere Programmentwicklungen im Datenzentrum
D. Ott	Scattergrammerstellung ohne Rechner		
R. Fischer	1. K-ref., 2. Planplot, 3. Trans, 4. FixA; Programme für den Topographen		
K.-D. Gress **)	Geotraversen in den Alpen		
G. Wagenbreth, U. Wiens	Datenbearbeitung von überlangen Sweeps		

**) Siehe Artikel 'Seismische Geotraversen queren die Alpen' von H. Werner in diesem Heft

Geophysik-Seminar des Oberbergamtes Clausthal-Zellerfeld

am 18. März 1987 im Hause der PRAKLA-SEISMOS



Der Seminarraum füllt sich.

*Dr. H.-J. Trappe,
Präsident G. Fürer.*

(Fotos: H. Pätzold)

H.-J. Ueberschar

Die Einladung zu einem Seminar über Fragen der Geophysik ging vom Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld aus. Angesprochen waren sämtliche Unternehmen und Körperschaften, die sich in irgendeiner Form mit Geophysik befassen. Wie groß das Interesse an dieser Veranstaltung war, zeigte die Beteiligung von mehr als 70 Personen und die Zahl – insgesamt 24 – der durch sie vertretenen Behörden und Firmen:



Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld
Bayerisches Oberbergamt
Hessisches Oberbergamt
Landesoberbergamt Nordrhein-Westfalen
Landesbergamt Baden-Württemberg
Bergamt Celle
Bergamt Goslar
Bergamt Hannover

Bergamt Meppen
Steinbruchsberufsgenossenschaft
BEB Erdgas und Erdöl GmbH
C. Deilmann AG
Deutsche Schachtbau- und Tiefbohr GmbH
Deutsche Texaco AG
Gelsenberg AG
ITAG

Mobil Oil AG
Preussag AG
Wintershall AG
G. B. S. Dr. Schwerdt
BOMAG GmbH und Co. KG
Bohrunternehmen W. Thiele
PRAKLA-SEISMOS AG
PRAKLA-SEISMOS Geomechanik GmbH



◁ **Oberregierungsrat C. Sladek, Bergoberrat P. Schaar, Präsident G. Fürer.**



Das kommt dabei heraus, wenn den Seismikern der Zugang zu einem Areal verwehrt bleibt: Eine riesige Informationslücke klapft in der Sektion! Von links: Bergoberrat P. Schaar, Dr. K. Hrubesch (Mobil Oil) und E. Arndt (BEB).

Das Fassungsvermögen unseres Seminarraums war jedenfalls bis zum letzten Platz ausgeschöpft.

Die Vorträge, wie sie aus dem hier abgedruckten Programm hervorgehen, umfaßten den gesamten Rechtsrahmen, so wie er verbindlich ist für die Durchführung geophysikalischer Untersuchungen, niedergelegt in folgenden Gesetzen und Richtlinien:

- Bundesberggesetz
- Sprengstoffgesetz
- Seismik-Bergverordnung
- Richtlinien des OBA Clausthal-Zellerfeld für seismische Arbeiten
- Dienstanweisungen

Auch die in der Praxis gemachten Erfahrungen bei der Anwendung einzelner Verordnungen fanden eine Würdigung.



Bergamtmann H. Müller (BA Meppen)

Tagungsprogramm

Begrüßung und Einführung	Präsident Fürer, OBA Clausthal-Zellerfeld
Sprengrechtliche Grundlagen und Vorschriften	Bergdirektor Schubert, OBA Clausthal-Zellerfeld
Rechtliche Grundlagen der Aufsuchungsarbeiten	Oberregierungsrat Sladek, OBA Clausthal-Zellerfeld
Die Verantwortlichkeit der Aufsichtspersonen (verantwortliche Personen)	Oberregierungsrat Sladek, OBA Clausthal-Zellerfeld
Die Anwendung der Seismik-Bergverordnung, der Seismikrichtlinie und der Dienstanweisungen in der Praxis	Bergamtmann Müller, Bergamt Meppen; Dipl.-Ing. Ueberschar, PRAKLA-SEISMOS AG
Durchführung von Geophysikarbeiten unter Berücksichtigung der §§ 13 und 14 der Seismik-Bergverordnung, der Straßenverkehrsordnung, des Umweltschutzes sowie von Flurschäden	E. Arndt, BEB Erdgas und Erdöl GmbH
Arbeitsschutz und Unfallverhütung	Dipl.-Ing. Wilhelmi, Steinbruchsberufsgenossenschaft

In seiner Einführungsrede wies Präsident G. Fürer vom Oberbergamt Clausthal-Zellerfeld darauf hin, daß auf Grund des am 1. Januar 1982 in Kraft getretenen Bundesberggesetzes die Bergverordnungen der einzelnen Bundesländer vereinheitlicht und damit erneuert werden müssen. Als erstes wurde 1986 die gemeinsam von allen Oberbergämtern erarbeitete Seismik-Bergverordnung fertiggestellt. Danach wurden die Richtlinien des OBA Clausthal-Zellerfeld für seismische Arbeiten und die bei seismischen Untersuchungen vorgeschriebenen Dienstanweisungen (z. B. für Sprengberechtigte sowie für Bohrarbeiten) überarbeitet bzw. neu erstellt.

Aufgabe dieses Geophysik-Seminars sollte es nach Präsident G. Fürer sein, die zahlreichen Änderungen des Vor-



Kaffeepause

schriftenkatalogs gegenüber früheren Regelungen den Leitern seismischer Meßtrupps, aber auch allen anderen in verantwortlicher Stellung befindlichen und mit der Durchführung seismischer Messungen befaßten Personen näherzubringen und Verständnis für den Sinn und Zweck einzelner Vorschriften zu wecken.

Auch wenn die recht umfangreichen Themen teilweise nur in sehr gedrängter Form vorgetragen werden konnten und der Zeitplan nicht ganz eingehalten wurde, kamen sehr lebhaft Diskussionen zustande, die zum Teil auch im kleineren Kreis

während der Kaffee- und Mittagspausen fortgesetzt wurden. Diskussionspunkte waren

- die sogenannte Streitentscheidung des zuständigen Oberbergamts bei Verweigerung der Zustimmung des Grundeigentümers zur Durchführung von Arbeiten auf seinem Grund und Boden,
- die auftretenden Schwierigkeiten bei Verhandlungen mit Naturschutzbehörden, insbesondere mit den unteren Rängen, deren Vorstellungen und Auflagen sehr unterschiedlich sind,
- der Umgang mit Sprengmitteln, die Mindestladetiefe von 2 m, die einzuhaltenden Ladungsstärken und Mindestentfernungen von Bauwerken, die Bewachung von geladenen Bohrlöchern usw.,
- die Probleme, die beim Einsatz ausländischer Meßtrupps auftreten, deren Personal der deutschen Sprache nicht oder nicht ausreichend mächtig ist.

Gerade die zahlreichen Diskussionen verdeutlichen, daß die Umsetzung der neuen Gesetze und Verordnungen in die Praxis noch mit Schwierigkeiten verbunden ist und daß ein Seminar, wie das hier durchgeführte, wesentlich zur Klärung von Unstimmigkeiten beitragen kann, selbst wenn nicht alle Fragen auf Anhieb und bis ins letzte zu klären sind und weitere Diskussionen nötig machen.

Das Seminar war ein Erfolg. Das gegenseitige Verständnis zwischen jenen Unternehmen, die Geophysik betreiben oder sich ihrer bedienen und den Bergbehörden ist gewachsen.

Ehrung für Prof. Dr. Theodor Krey

Am 9. Juni 1986 würdigte die Ungarische Geophysikalische Gesellschaft Prof. Th. Krey durch die Verleihung ihrer Ehrenmitgliedschaft. Dr. Deres János, Sekretär der Gesellschaft, überreichte die Urkunde anlässlich einer kleinen Feier, zu der Dr. H.-J. Trappe ins Kasino eingeladen hatte.

In seiner Ansprache hob Dr. D. János Professor Kreys Verdienste um die Angewandte Geophysik hervor, aber auch seine engen wissenschaftlichen und menschlichen Beziehungen zu allen ungarischen Kollegen. Dr. János sagte unter anderem:

„Am 17. Dezember 1985 hat unser Vorstand den Beschluß gefaßt, Herrn Prof. Dr. Theodor Krey aufgrund der Empfehlungen des wissenschaftlichen Beirates und der Sektion Feldgeophysik zum Ehrenmitglied zu wählen. Dieser Beschluß wird von allen ungarischen Geophysikern getragen, die Prof. Krey persönlich oder aus seinen Werken, aus seinen Veröffentlichungen und Studien kennen.“

Mein Auftrag ist es nun, die Urkunde für die Ehrenmitgliedschaft zu überreichen und als Generalsekretär der UGG unseren Dank für die große fachliche und menschliche Unterstützung auszusprechen.“

Dr. D. János ging dann besonders liebevoll auf die engen Kontakte ein, die Prof. Th. Krey bis auf den heutigen Tag zur ungarischen Geophysik unterhält, auch auf seine Hilfestel-



Überreichung der Ehrenurkunde

Handing over the honorary membership

Von links/from left:

*Dr. D. János, Secretary of the Hungarian Geophysical Society,
Prof. Dr. Th. Krey,*

Dr. T. Barath, Eötvös Lorand, Geophysical Institute of Hungary

*Der Sekretär der
Ungarischen
Geophysikalischen
Gesellschaft und
das neu gekürte
Ehrenmitglied
The Secretary of
the Hungarian
Geophysical
Society and the
newly elected
honorary member*



(Fotos: G. Keppner)

lung bei der Einführung der Vibroseis-Technik in Ungarn in den frühen 70er Jahren. Die Laudatio schloß mit einer sehr treffenden Charakterisierung des Geehrten:

„Bei den gelegentlichen Besuchen ungarischer Geophysiker in Hannover läßt er seine Sympathie für Ungarn spüren. Keiner kehrt von ihm mit leeren Händen zurück. Nach Prof. Kreys letztem Besuch in Ungarn erzählte mir ein Kollege, wie ihn – einen jungen, unbekanntem ungarischen Geophysiker und angehenden Doktor – der vielbeschäftigte und renommierte Wissenschaftler Krey erst eingehend befragt und dann mit theoretischen und praktischen Empfehlungen versorgt habe.

All dies und noch viel mehr wurde bei dem Beschluß, Prof. Dr. Krey zum Ehrenmitglied der Ungarischen Geophysikalischen Gesellschaft zu wählen, berücksichtigt. Mit Überreichung der darüber verfaßten Urkunde möchten wir unsere Bande festigen und dem neuen Ehrenmitglied der UGG noch für viele Jahre Schaffenskraft und Gesundheit wünschen.“

Auch wir, die Belegschaft der PRAKLA-SEISMOS, wünschen ihm das.

Die Redaktion.

Prof. Theodor Krey Honoured

The Hungarian Geophysical Society honoured Prof. Th. Krey on 9 June 1986 by awarding him honorary membership. Dr. Deres János, the society's secretary, presented the certificate at a small celebration in our 'Kasino' to which Dr. H.-J. Trappe had invited several guests.

In his speech Dr. D. János stressed Prof. Krey's merit in the field of applied geophysics and also his close scientific and personal contacts to all his Hungarian colleagues. Dr. János said:

„Our executive committee decided on 17 December 1985 to grant honorary membership to Prof. Theodor Krey following recommendations of the scientific advisory body and the field geophysical section. This resolution was carried by all Hungarian geophysicists who know Prof. Krey personally or know his work, his publications and his research.

It is now my duty to present the certificate of honorary membership and, as general secretary of the UGG, to express our thanks for the expert and friendly assistance.“

Dr. D. János then spoke very affectionately about the close contact which Prof. Krey still maintains to Hungarian geophysics and also about the support he gave when the Vibroseis technique was introduced in Hungary in the early '70s. He concluded with a very apt characterization:

„During the occasional visits of Hungarian geophysicists to Hannover he showed his fondness for Hungary. No one departed from him empty handed. After Prof. Krey's last visit to Hungary one of my colleagues related to me how he – a young, unknown Hungarian geophysicist and budding doctor – was initially interrogated by the busy and renowned scientist Krey and subsequently provided with theoretical and practical advice.

All this and a lot more was considered in the decision to elect Prof. Krey of honorary membership of the Hungarian Geophysical Society. In handing over this certificate we would like to consolidate our ties and at the same time wish the new honorary member of the UGG more creative years and continued health.“

All the members of PRAKLA-SEISMOS wish him the same.

Editor



Rolf Bading †

„Wohl kaum eine Hiobsbotschaft in den letzten Jahren hat uns mehr erschüttert, als die Nachricht vom plötzlichen Tod Rolf Badings. Gerade neun Monate sind verstrichen, seit wir ihn am 10. Dezember in einem großen Kreis von Betriebsangehörigen und Herren unserer Auftraggeberfirmen verabschiedet haben.“

Mit diesen Worten begann Dr. H.-J. Trappe seine Ansprache anlässlich der Beerdigung Rolf Badings am 26. 9. 1986 auf dem Engesohder Friedhof. Der letzte REPORT 1+2/86 mit einer ausführlichen Würdigung des kurz vorher aus dem Dienst der Gesellschaft ausgeschiedenen R. Bading war eben in Druck gegangen, als uns die erschütternde Nach-

richt von seinem Ableben traf. Es schmerzt besonders tief, daß diese Würdigung nun zu seinem Nachruf geworden ist.

Dr. H.-J. Trappe beschloß seine Ansprache mit folgenden Worten, denen wir nichts hinzufügen wollen:

„Rolf Bading hatte viele Freunde, nicht nur in unserer Gesellschaft, auch bei unseren Auftraggeberfirmen. Auch im Ausland. Rolf Bading hat sich immer ganz gegeben, ohne Vorbehalte. Leichte Wege waren ihm suspekt. Von seinen Mitarbeitern hat er viel verlangt – aber mehr noch von sich selbst.

Die tiefempfundene Anteilnahme des Vorstandes der PRAKLA-SEISMOS und der Belegschaft, die ich hier ausdrücken möchte, gilt seinen Angehörigen, besonders Ihnen, liebe, verehrte Frau Bading. Ich weiß nicht, ob es Sie trösten kann, wenn ich versichere, daß Ihr Mann in der Erinnerung jener verdienten langjährigen Mitarbeiter weiterleben wird, die, wie er selbst, unsere Gesellschaft nach dem Krieg aufgebaut und zu dem gemacht haben, was sie heute ist.

Rolf Bading war eine prägende Persönlichkeit. Wir wissen, was wir ihm verdanken. Wir werden ihn nie vergessen.“

Die Redaktion

Verabschiedungen

Wenn verdienstvolle Mitarbeiter in den Ruhestand treten, die ihr ganzes Berufsleben oder doch einen großen Teil davon der Gesellschaft gewidmet haben, dann gibt das den 'Zurückgebliebenen' Anlaß, sich der beruflichen Leistung und der menschlichen Qualitäten der Ausscheidenden zu erinnern, aber auch der vielen gemeinsam erlebten Stunden, Aktionen, Krisen – und Erfolge. Reden werden gehalten,

auf Vergangenes und Zukünftiges angestoßen, und hinterher permanent die Frage gestellt: "Wissen Sie noch, damals..." Und meist weiß der andere noch...

Ein paar Fotos schmücken diese Seiten, ein paar Namen werden genannt. Die Redaktion bekennt sich der Lückenhaftigkeit ihrer Bemühung schuldig und baut vor: denn nicht alle Ausscheidenden konnten berücksichtigt werden.



Frau Antonia Kornfeld

Am 31. Dezember 1986 ist Frau Antonia Kornfeld, Prokuristin und Leiterin unserer Zweigniederlassung in Wien, nach über 28 Jahren Dienst in den Ruhestand getreten.

Die Fotos sind am 16.12.1986 anlässlich einer kleinen Feier im Wiener Hotel 'Am Parkring' entstanden, zu der der Vorstand unserer Gesellschaft eingeladen hatte.

Das Panoramabild zeigt einen Teil der Gäste, Frau A. Kornfeld und Dr. S. Ding, der gerade die Laudatio hält.

Von links:

Frau Mertens, Finanzamt / Hofrat Kranzl, Finanzministerium / Ing. Lanzembacher, RAG / Herr Rubitzka, RAG / Prof. Dr. Kröll, ÖMV / Dr. Nemes, RAG / Dr. Steiger, Betriebsleiter der ÖMV / Dr. Wüstrich, Berghauptmann von Wien / H. O. Hagen, PRAKLA-SEISMOS / Dr. V. Jenisch, RAG / Frau A. Kornfeld / Mag. R. Orasch, Fachverband der Erdölindustrie / Dr. S. Ding.



Von links: Herr Eder, RAG / Regierungsrat Giulio, Finanzministerium / Frau Kleisch, PRAKLA-SEISMOS-Wien / Direktor Aust, Österr. Länderbank / Direktor Sontag, RAG.



Frau A. Kornfeld im Gespräch mit Prof. Dr. Kröll, ÖMV und Dr. S. Ding (links).

Dr. Gerhard Suhr

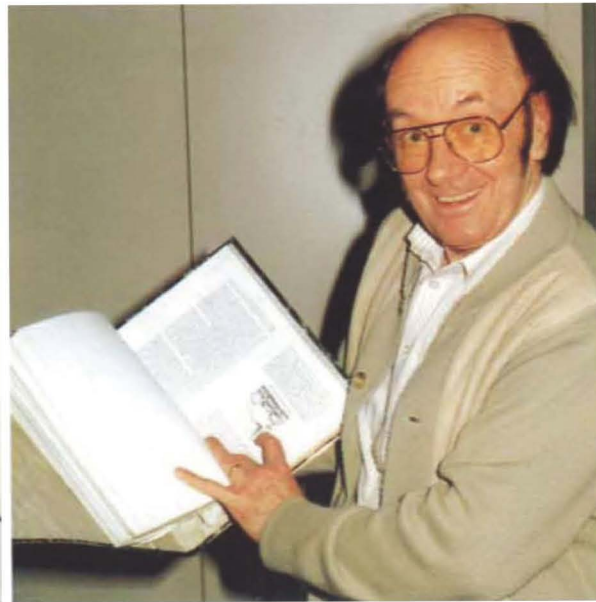
Dr. Gerhard Suhr und Abteilungsleiter H.-G. Bochmann. Nach dem Studium an der Universität Hamburg und Promotion zum Dr. rer. nat. ging Dr. G. Suhr am 1. September 1956 zur PRAKLA und blieb ihr bis zu seinem Ausscheiden am 31.12.1986 treu. Das sind volle 30 Jahre.

Er leitete Meßtrupps, das Abspielzentrum Ankara, Beratergruppen, nahm teil am Forschungsprojekt Hot-Dry-Rock in Los Alamos, fungierte als Quality Controller in Libyen und betreute ausländische Trainees und Studentengruppen. Das Ausland hat ihn immer angezogen. Auch heute noch!

(Fotos H. Pätzold)



Dr. Erich Meixner



Die zwei Gesichter des Dr. Erich Meixner: So streng er die Freuden konzentrierter Arbeit genießt – linkes Bild – so sehr ist er auch den heiteren Seiten des Lebens zugetan – rechtes Bild. Auch er ging sofort nach dem Studium der Geophysik und Promotion über ein seismologisches Thema zur PRAKLA. Das war am 1. September 1956. Schon ein Jahr darauf wurde er Truppleiter, und am 1. 1. 1962 holte man ihn nach Hannover in das eben sich formierende Datenzentrum, wo er sich mit Programmierarbeiten zu beschäftigen hatte, auch für den Bereich Finanzbuchhaltung. 1983 erhielt Dr. E. Meixner einen Lehrauftrag an der Universität Hannover. Fachgebiet: Geophysik. Dem Ausleben seiner didaktischen Fähigkeiten sind nun keine Grenzen mehr gesetzt. Seine Studenten loben ihn über den grünen Klee.

Am 31. März 1987 trat Dr. E. Meixner in den Ruhestand.

Die Redaktion wünscht allen Ruheständlern, besonders auch den hier nicht genannten, Gesundheit, Kraft, Humor und Lebensfreude. Und die Weisheit, morgens noch im Bett liegend der armen gehetzten Berufstätigen zu gedenken, wenn es draußen stürmt und schneit.

*Drei Rohrbündeltrockner in der Fertigung.
Eine Einheit wiegt ca. 80 Tonnen.
Angelegt ist sie auf einen Betriebsdruck
von 12 bar und
eine Dampftemperatur von 180°C.
Three pipe-drum driers being
manufactured.
Each unit weighs about 80 tons.
Operating pressure is 12 bar,
steam temperature 180°C.*



Diversifikation bei GEOMECHANIK

Im Großen Wahrig finden wir unter Diversifikation die Erläuterung:

"Ausweitung des Tätigkeitsbereiches eines Unternehmens auf neue Produkte, Märkte, u.s.w."

Die angespannte Auftragslage ließ es auch PRAKLA-SEISMOS Geomechanik GmbH geraten erscheinen, flexibel zu reagieren und ungenutzte Werkstattkapazitäten durch die Hereinnahme von Aufträgen Dritter sinnvoll auszulasten. Nur dadurch ist es möglich, den Verlust qualifizierten und eingearbeiteten Fachpersonals zu vermeiden.



*Ventilatoren und Wärmetauscher
Ventilators and heat exchangers*

Diversification at GEOMECHANIK

The dictionary definition of diversification reads:

"Expansion of a company's activities to include new products, markets etc."

Considering the current difficult situation regarding contractual work, PRAKLA-SEISMOS Geomechanik GmbH deemed it advantageous to act flexibly and to employ unused workshop facilities by accepting work from other companies. This is one way to avoid losing qualified and experienced personnel.

*Montage der 24 Rohrwände, die jeder Trommelrockner erhält.
Mounting of the 24 pipe sections which are included in each drum drier.*



◁ Ein fertiger Rohrbündeltrockner wird mit Hilfe von zwei Schwerlastkränen verladen

Upon completion the pipe-drum driers are lifted onto low-loader trucks by cranes

Die Fotos zeigen, was mit Diversifikation gemeint ist. Dinge sind bei GEOMECHANIK im Entstehen oder bereits entstanden, die nichts mit Vibratoren oder Bohrgeräten gemein haben. Zum Beispiel Anlagenteile für drei Spanplattenwerke. Das Bison-Werk in Springe liefert solche Anlagen in alle Welt. Was GEOMECHANIK als Subkontraktor beizusteuern hatte, war für Fabriken in den Vereinigten Staaten und China bestimmt. Die ungewohnte Aufgabe wurde in kürzester Zeit und erfolgreich gelöst.

The photos show what is meant by diversification. At GEOMECHANIK things are being or have been produced which are totally alien to vibrators or drilling rigs. For example equipment for three chipboard factories. The Bison Werke in Springe supply such installations all over the world. GEOMECHANIK's contributions as a subcontractor were destined for factories in the United States and China. This unusual challenge was dealt with quickly and successfully.

Photos and information: F. Großkopf

Bundesbahn Leistungsschau –

PRAKLA-SEISMOS-Fahrzeuge helfen mit, die Leistungsfähigkeit der Bundesbahn zu demonstrieren

K.-D. Gierspeck

Nicht von ungefähr hat uns die TRANSWAGGON Hamburg zur großen DB-Leistungsschau Ende 1986 auf das Messegelände Hannover geladen – mit Demonstrationsobjekten, versteht sich. Ein VVCA-Vibrator und ein P 5001-Bohrgerät waren wie geschaffen dazu, die Zweckmäßigkeit der Spezialwaggons zu zeigen und auch ahnen zu lassen, wie leicht und elegant die Verladungsprozedur heutzutage über die Rampe geht.



Schweres Bohrgerät P 5001. Die Speziallader von TRANSWAGGON lassen sich so aneinanderkoppeln, daß die zu transportierenden Geräte wie auf einer Straße in Position fahren können.

Heavy drilling rig P 5001. The special TRANSWAGGON loaders are connected so that the vehicles to be transported can be driven along the train to their positions.

German Rail Exhibition

PRAKLA-SEISMOS vehicles help demonstrate the efficiency of German Rail

TRANSWAGGON Hamburg had a reason for inviting us to the DB (German Rail) exhibition at the end of 1986 in Hannover: we had to bring some of our most impressive vehicles to help show off their rolling stock. A VVCA vibrator and a P5001 drilling rig were tailor-made to show the functional design of the special freight wagons and also to give an idea of how easily and elegantly loading is nowadays performed.

◁ *DB-Leistungsschau auf dem Messegelände Hannover. VVCA-Vibrator festgezurt auf einem Spezialwaggon.*

German Rail at the Hannover fair grounds. VVCA vibrator secured on a special wagon.



Durch die außergewöhnliche Ladelänge und die hohe Gewichtsauslastung sind die TRANSWAGGONS besonders für unsere schweren Geräte geeignet. Weitere Vorteile:

- Die Beladung kann über normale Kopframpen erfolgen, was bei den DB-Tiefladewaggons nicht möglich ist.
- Die Befestigung der Fahrzeuge mit Radvorlegern spart Kanthölzer und Keile, und damit Material, Zeit und Geld.

Und Zeit ist bekanntlich Geld: Die Verladung eines Meßtrupps hat früher bis zu einer Woche beansprucht. Heute dauert diese Prozedur nur noch zwei Tage. Über Tausende von Kilometern können so unsere Gerätschaften mühelos zum Einsatzort gelangen – ohne Verschleiß und Unfallrisiken. Und die Natur wird auch geschont dabei.

Kommen wir zur Leistungsschau zurück.

Vibrator und Bohrgerät waren ein ausgezeichnete Blickfang. Viele der Besucher behaupteten, unsere Fahrzeuge hätten weit mehr Staunen ausgelöst, als die Spezialwaggons selbst, um die es letztlich ging. Wir wollen dem nicht widersprechen.

The extreme loading length and the large load capacity make the TRANSWAGGONS particularly suitable for our heavy equipment. Other advantages are:

- the loading can be achieved via normal end-loading ramps, which is not possible with the DB low-loader wagons, and
- the securing of vehicles with special wheel blocks dispenses with squared timbers as well as wedges and so saves materials, time and money.

And time means money: Loading the outfit of a survey crew previously lasted up to a week. Now it takes just two days. Our equipment can then effortlessly travel thousands of kilometres to the destination – without wear and tear or risk of an accident. And the environment is looked after in doing so.

Let's return to the exhibition.

Vibrator and drilling rig proved to be eye-catchers. A lot of visitors claimed that our vehicles caused more open mouths than the special wagons themselves – which were the real objects on display. We won't argue.

Wenn 'Azubis' auf Truppreise gehen . . .

Linda Schneider, Astrid Kramer

Hannover-Hauptbahnhof, 8:15 Uhr –

Erwartungsvoll standen wir am Bahnsteig, beladen mit je einem viel zu schweren Koffer und blickten unserem Zug entgegen.

Nun war es doch soweit: Wir kommen in einen seismischen Meßtrupp!

Nach sechsständiger Fahrt erreichten wir Schwabmünchen. Von der PRAKLA-SEISMOS hingegen hörten wir schon eini-



*Analyse der Spülproben einer Aufzeitmessung.
Nicht alle Gesteine sind grau.*

ge Stunden vor unserem Ziel. Zwei ältere Damen uns gegenüber unterhielten sich über die 'weiß-orangeren Fahrzeuge', die ausgerechnet in ihrer Gegend nach Erdöl suchen.

Der Kassenführer des Meßtrupps Roßmanek begrüßte uns. Zunächst versuchte er, beide Koffer gleichzeitig zum Wagen zu schleppen. Aber einzeln war es dann doch leichter.

Unsere Fahrt führte in das Büro, wo wir uns von der Reise erholen durften und Kaffee serviert bekamen. Den fragenden Gesichtern entnahmen wir, daß kaum jemand so recht von unserer An- und Herkunft wußte. Gegen 17:30 Uhr füllte sich das Büro. 'Praklaner' versammelten sich um den Schreibtisch des Kassenführers. Es war Montag, was hieß: AUSZAHLUNG DER AUSLÖSUNG!!!

Azubis A. Kramer und L. Schneider genießen Schönwetter-Seismik im Herbst.





Jeden Morgen teilte uns der Truppleiter verschiedenen Gruppen zu. Mit den Vermessern fuhren wir an das Ende des am Vortage eingemessenen Profils, steckten Pricken (oder Piquets!) für Vibratorstationen und Schußpunkte ab und lernten mit der Sprühdose umzugehen.

Erstaunte Gesichter begegneten uns, als wir das Profil abschritten, das durch einen Hühnerschlag führte. Die Frage der Eigentümerin nach Sinn und Zweck unseres Vorgehens wurde mit einem schlichten: "Wir suchen nach Erdöl!!!" beantwortet. Ähnliches widerfuhr uns auch, als wir auf den Vibratoren mitfuhren. Antworten wie: "Wir führen hier geolo-

A. Kramer am Bohrgerät, gerahmt von zwei Drillern, die wissen, was sie einer Dame schuldig sind: nämlich einen Blumenstrauß (selbst wenn es sich um schnell zu pflückende Feldblumen handeln sollte).

Zu beachten ist der flotte Sitz des Schutzhelms. Auch aus anderen (unveröffentlichten) Fotos geht es hervor: Unsere weiblichen Azubis tragen ihre Helme bevorzugt in der Hand. Der Frisur zuliebe.

gische Bodenuntersuchungen durch", trugen zur vollständigen Verwirrung der Fragenden bei.

Beim Abbau bekamen wir zum ersten Mal Geophone zu sehen. Wir halfen beim Auftrommeln der Meßkabel, marschierten durch unwegsames Gelände und waren am Abend von der ungewohnt harten Arbeit ganz schön geschafft.

Anderntags nahm uns der Feldleiter mit ins Zentrum des Geschehens. Wir waren beim Laden dabei und beim Abtun der Schüsse. Und hinterher konnten wir die Seismogramme im Meßwagen begutachten.

Die restliche Zeit verbrachten wir bei den Aufzeitbohrungen, bei der Nahlinie-Crew und im Büro.

Alles in allem: EIN TOLLES ERLEBNIS!

Zusammenhänge wurden klarer. Die gute und kameradschaftliche Atmosphäre trug dazu bei, daß wir uns gern an diese Zeit erinnern. Die gesammelten Erfahrungen werden uns sicherlich zu mehr Verständnis für unsere Arbeit verhelfen. Viele Mitarbeiter der Zentrale beneiden uns um diesen Truppbesuch.

Ein Nachwort der Redaktion :

Linda Schneider und Astrid Kramer werden zur Zeit in der Zentrale als 'Bürokauffrauen' ausgebildet. Der Bericht und die Fotos – auch die zahlreichen aus Platzmangel unveröffentlichten – zeigen es: unsere beiden attraktiven 'Azubis' haben sich sehr wohlgeföhlt bei Roßmaneks.

Verschiedenes

... denn ich bin für Wasser und Erdöl fündig ...

Wohl dem, der das von sich behaupten kann! Aber nicht immer ernten diese begnadeten Menschen den Respekt, den sie verdienen. Propheten hatten und haben es zu allen Zeiten schwer.

Brief Nr. 1

Sehr geehrte Damen und Herren!

Wie ich erfahren habe, sucht die Firma Prakla Erdöl im Elsaß. Ich war in Bantsenheim, 35 km von Colmar. Da hörte ich, daß dort vor einigen Wochen in der Umgebung nach Erdöl gesucht wurde, und nichts festgestellt wurde. Ich bedaure, daß ich die Sucher nicht angetroffen habe, ich hätte ihnen helfen können, denn ich bin für Wasser und Erdöl fündig.

Ich bin bereit, Ihnen zu helfen, wenn Sie es wünschen. Im Elsaß weiß ich zwei Erdölstränge.

Mit vorzüglicher Hochachtung:
Heinrich G.

Auch die Redaktion erhält Briefe solcher Leute und druckt sie gelegentlich ab. Diesmal gehen wir einen Schritt weiter und beantworten sie sogar, was uns auf den naheliegenden Gedanken bringt, gleich eine Art Leserbriefecke einzurichten. Die hier abgedruckten Briefe sind unretuschiert und natürlich unzensiert. Nur ganz offenkundige Tippfehler haben wir getilgt.

Sehr geehrter Herr G.!

Wir bedanken uns sehr für Ihren Brief vom 27. 3. dieses Jahres. Auch wir bedauern, daß Sie unsere 'Sucher' nicht angetroffen haben. Eine Zusammenarbeit mit Ihnen können wir uns durchaus vorstellen.

Was die von Ihnen gemuteten 'Erdölstränge' im Elsaß betrifft, bitten wir Sie allerdings zu prüfen, ob es sich dabei nicht um Erdölpipelines handelt – bevor wir unsere Bohrtrupps in Marsch setzen.

*Mit nicht minder vorzüglicher Hochachtung
Die Redaktion*

Brief Nr. 2

Er kommt aus Yarraville, Australien:

Sir.

May be you are wondering about this letter?
I did receive a letter from 'Der Bundesminister für Forschung und Technologie' Dr. Renz, on a reply of mine request for a adress from a OIL Company how drills for OIL in Germany. Sinds many years I have a gift to find Minerals, but last year I discovered that I could locate OIL fields.
Suppose, when I would be able to find some in Germany would you be interested?
May be there ist a possibility that we can come to a agreement?

I am, SIR, Yours faithfully. H. W. S.

Dear Miss H. W. S.

We highly appreciate that you have thought of PRAKLA-SEISMOS with respect to your gift to locate OIL fields. Sinds we are busy in OIL finding, we have to rely on such stubborn methods like seismics using obscure and obsolete gadgets. But the OIL prices are extremely low at the moment and you wouldn't win a flower-pot if you wantonly would enlarge the OIL flood. Please refrain from exploiting your tremendous gift for a while. Let us wait for the next OIL crises!
Shouldn't we?

Yours faithfully
The Editor

Brief Nr. 3

Auch weniger verständnisvolle Briefe flattern uns auf den Tisch. Die Schreiber der nun folgenden Zeilen wollen uns keineswegs auf die Sprünge helfen. Im Gegenteil:

Sehr geehrter Herr Verwalter!

Laut Auskunft der Kantonspolizei BL soll man Beschwerden gegen diese Messungen an Sie richten.

Wir beanstanden die unglückliche Plazierung der Kabelrolle vor unsern Schaufenstern und verlangen, daß dieselbe unverzüglich verlegt wird.

Wir bitten höflich, unser Begehren in diesem Sinne weiterzuleiten und danken für Ihre Bemühungen im voraus bestens.

Mit freundlichen Grüßen
Gebrüder K.

Sehr geehrte Gebrüder K.!

Ihren Brief vom 13. 12. 1985 haben wir inzwischen erhalten. Daß Sie dem Wunsch der Kantonspolizei so bereitwillig nachgekommen sind, freut uns.
Für die Ihnen widerfahrene Belästigung bitten wir Sie um Entschuldigung. Wir gehen davon aus, daß die Kabelrolle inzwischen entfernt wurde.

Mit freundlichen Grüßen!

Damit wollen wir es für diesmal bewenden lassen.
Die Redaktion



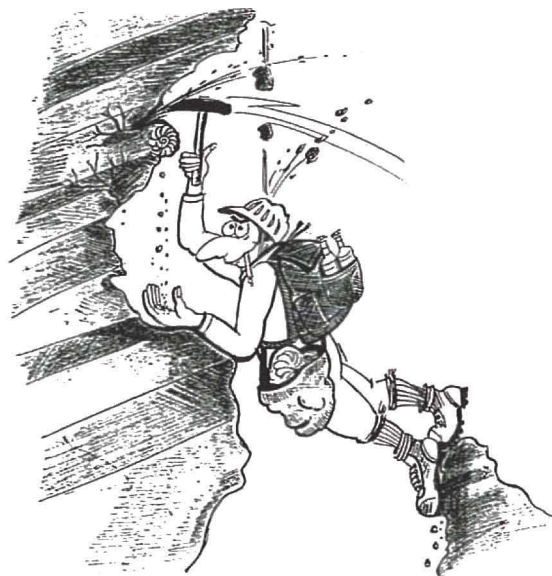
Auch kleine, modebewußte Franzosen haben die Kleidsamkeit eines PRAKLA-SEISMOS-T-Shirts erkannt. – Hier Petit-Philippe auf dem Campingplatz von Hourtin nahe Bordeaux.

(Foto: Frau Chr. Bößling)

Was ist ein Geologe?

Identitätsprobleme waren viele Jahre hindurch *Dernier cri* in der Literatur. Weltweit. Manch Romancier beteuerte treuherzig, nicht mehr genau zu wissen, ob er nun Männchen oder Weibchen sei, ob er Stiller heiße oder Gantenbein, oder was weiß ich. Da tut es schon von Herzen wohl, steht einer auf und bekennt gestochen scharf, wer oder was er wirklich ist.

In REPORT 1/81 stand die Begriffsbestimmung des Geophysikers. In Englisch: "A geophysicist is a person who . . .". So fing sie an. Und sie schloß mit dem etwas unbefriedigenden Eingeständnis, der Geophysiker sei einzig dazu geschaffen: "of annoying and confounding a hopeless group of fanatics known as geologists." Da hätten wir ihn also wieder, den Geologen. Und zwangsläufig erhebt sich jetzt die Frage: was ist das für ein Zeitgenosse? Tatsächlich ein hoffnungsloser Fanatiker? W. Gothan sieht es ähnlich. Wer aber W. Gothan ist oder war, konnte uns niemand sagen. Vielleicht ein prominenter Geologe – oder jemand, der besonders unter Geologen zu leiden hatte. Auf alle Fälle ist er ein begabter Verseschmied. Hier sein kritisch-liebevolles Bekenntnis:



Was ist ein Geologe?

*Ein Steine klopfendes,
Salzsäure tropfendes,
Rucksackschleppendes,
Fossilien abknöppendes,
Oder auch klauendes,
Bodenwärtsschauendes,
Berge aufbauendes
Oder versetzendes,
Drob sich ergötzendes,
Schofel bekleidetes
Und doch beneidetes,
Erde aufwühlendes,
Mit Bier sich kühlendes,
Häufig fluchendes,
Quellen suchendes,
Doch keine findendes,
Dieses begründendes,
Erze erschürfendes,
In Kniestiefeln schlürfendes,
Viel Geld bedürfendes,
Überall reisendes,
Vieles beweisendes,*

*Meistens rauchendes,
In jedes Loch krauchendes,
Karten antuschendes,
Und oft verpfuschendes,
Sammlung vermehrendes,
Nicht zu behelrendes,
Profile begehrendes
Und kombinierendes,
Oft sich blamierendes,
Stratigraphierendes,
Mikroskopierendes,
Petrographierendes,
'Verworfenheit' liebendes,
Alles überschiebendes,
Bohrlöcher stoßendes,
Tinte verquosendes,
Viel zu viel schreibendes,
Bei seiner Meinung bleibendes,
In Büchern büffelndes,
Gegner anruffelndes
Ganz unglaubliches
Künftiges Fossil.*



Zeichnungen: U. Benitz

Die Redaktion schließt sich dem Dargelegten rückhaltlos an.

Noch'n Gedicht

Nicht von Ringelmatz, Heinz Erhardt, W. Kolb, Hans Sachs oder sonst einem begnadeten Dichter stammt der folgende Sechszeiler, sondern von P. Dankelmann. Inspiriert dazu hat ihn ein Urlaub in Matalascanas südlich Sevilla.

*Braune Busen, braune Beene,
Alles klebt von Sonnencreme,
Seelen säufzen satt im Salz.
(Gott erhalt das Ohrenschmalz!)
Und die Haare voller Sand.*

Überschrift:

Urlaub am Strand!



Seismische Geotraversen queren die Alpen

H. Werner

Hannibals Elefanten mögen dem Journalisten durch den Kopf gespukt haben, als er in der Frankfurter Allgemeinen von einem 'seismischen Heerwurm' sprach, der über die Alpen ziehe. Ein Vergleich unserer Vibratoren mit Elefanten könnte uns indes nicht kränken, im Gegenteil: Elefanten sind sehr sanfte Geschöpfe. Und wenn ein Journalist seinen Artikel über unsere Alpenmessung mit der Schlagzeile krönt, daß hier mit 'sanften' Methoden der Untergrund der Alpen erforscht werde, dann hat er das Wesentliche erfaßt, mit knappen Worten beschrieben – und auch uns zufriedengestellt.

Geotraversen in der Bundesrepublik, in Europa und weltweit

Die seismische Erkundung der Kruste unter den Kontinenten bis hinab zur vielzitierten MOHO¹⁾ gehört seit einigen Jahren zu den großen Themen der Geowissenschaften. Weltweit! Die Öffentlichkeit beginnt sich dafür zu interessieren, die Medien greifen das Thema auf und die Regierungen sorgen für die Mittel. Die Frage, auf die man sich Antworten erhofft: Wie sind die kontinentalen Krustenelemente aufgebaut, wie durch frühere Krustenbewegungen deformiert, verschoben, verfault und verzahnt? Und welche wissenschaftlichen und ökonomischen Folgerungen lassen sich aus den gefundenen Erkenntnissen ziehen?

Über das deutsche Programm KTB²⁾ berichteten wir ausführlich und über DEKORP³⁾ marginal in REPORT 4/84. Auch andere Länder haben ihre Programme, so Frankreich (ECORS), Belgien (BELCORP), Großbritannien (BIRPS) und die USA (COCORP). Geplant sind darüber hinaus Geotraversen in Österreich, der DDR und der Türkei.

Die deutschen Projekte KTB und DEKORP laufen seit 1984. Sie liefern ihren regionalen Beitrag zur Europäischen Geotraverse, die am Nordkap in Norwegen beginnt, in Tunesien endet und eine Distanz von rund 4000 km überbrückt. Eine weitere europäische Geotraverse reicht von Göteborg bis Malaga und führt über Dänemark, Holland, Belgien, Frankreich und Spanien.

Nicht weniger als vier seismische Tiefenaufschlüsse hat unsere Gesellschaft 1986 durchgeführt:

- ▷ Die Verlängerung des Profils DEKORP 2 durch das Rheinische Schiefergebirge auf der Linie Frankfurt – Münster,
- ▷ ein NS-Profil quer durch Belgien, und
- ▷ zwei Geotraversen in den Alpen.

Und über diese Alpen-Traversen wollen wir im folgenden berichten.

1) Mohorovičić-Diskontinuität: Grenze zwischen Erdkruste und -mantel.

2) Kontinentales Tiefbohrprogramm. Die seismischen Arbeiten für die Lokation einer super-tiefen Bohrung wurden im Schwarzwald und im Bayerischen Wald durchgeführt. Auf Grund der seismischen Ergebnisse fiel die Wahl auf den Bayerischen Wald.

3) Deutsches Kontinentales Reflexionsseismisches Programm



Seismic Geotraverses Cross the Alps

Perhaps the journalist was obsessed with Hannibal's elephants as he wrote in the Frankfurter Allgemeine newspaper about a 'seismic military snake' traversing the Alps. A comparison of our vibrators with elephants would not offend us, on the contrary, elephants are very gentle creatures. (Hannibal's colossuses did not have anything against Rome personally.) And when a journalist caps his article about our alpine survey with a headline which says that 'gentle' methods are used to explore the alpine subsurface, then he has captured the pith of the matter, described it concisely and has also satisfied us.

Geotraverses in the Federal Republic of Germany, in Europe and Worldwide

The seismic exploration of the continental crust down to the often quoted MOHO¹⁾ has for a number of years been a major topic in geosciences – worldwide. The general public is getting interested in this, the media is catching on to the subject and governments supply the funds. It is hoped answers will be found to the question: how are the continental crustal elements put together, how were they deformed, shifted, folded and interlocked by earlier crustal movements? And what scientific and economic conclusions can be drawn from the knowledge gained?

In REPORT 4/84 we presented the German KTB program²⁾ in detail and the DEKORP program³⁾ in brief. Other countries

1) Mohorovičić discontinuity: boundary between the earth's crust and the mantle.

2) Kontinentales Tiefbohrprogramm = Continental Deep Drilling Program.

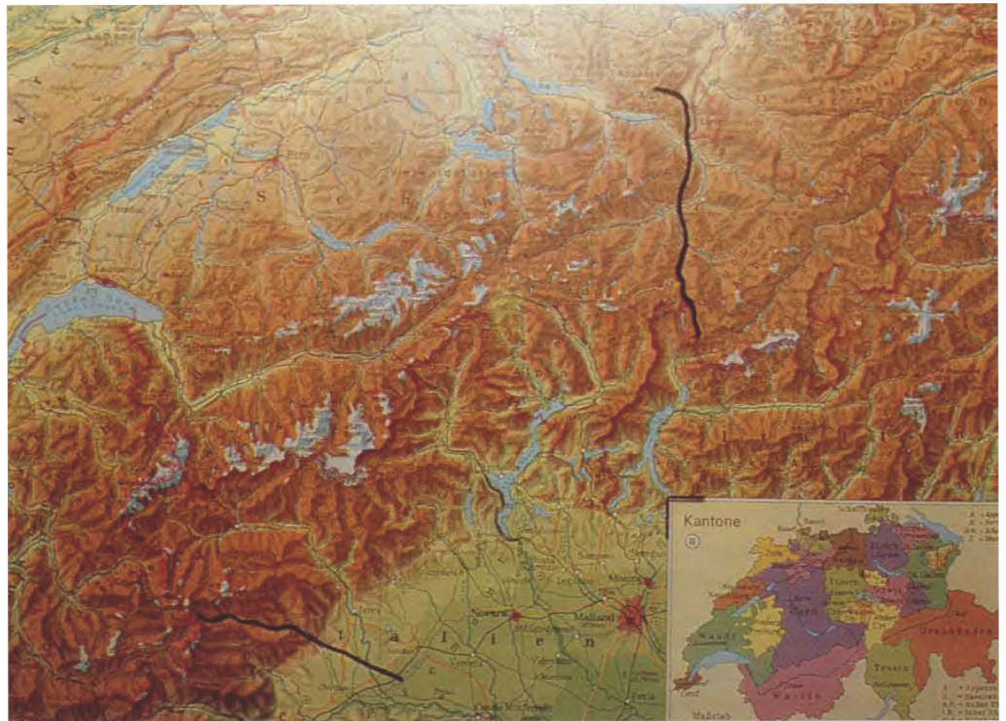
Seismic work for determining the site of a super-deep well was carried out in the Black Forest and in the Bavarian Forest. The seismic results led to the Bavarian Forest being selected.

3) Deutsches Kontinentales Reflexionsseismisches Programm = German Continental Reflection Seismic Program.

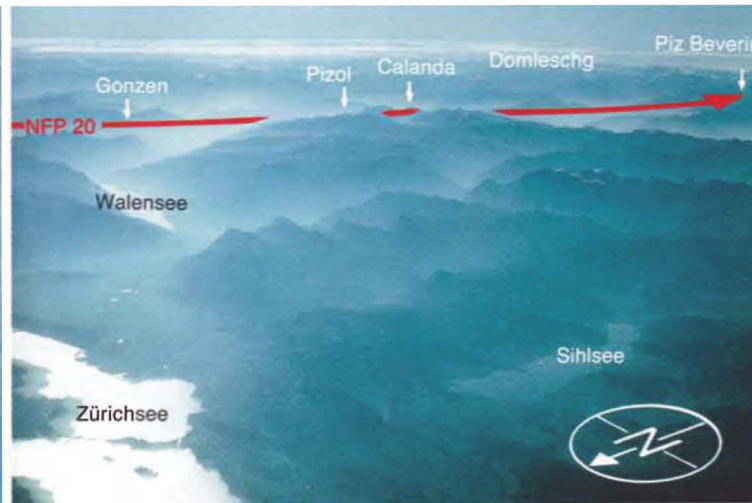
◁ Die Arbeit kann beginnen –
Bei Wildhaus im Kanton St. Gallen
Work can begin –
Near Wildhaus in St. Gallen canton

*Lage der beiden Traversen:
Location of the two traverses:*

*links/left: CROP (ITALIA)
rechts/right: NFP 20*



*Die Fahne von St. Gallen
St. Gallen's flag*



*Die Schweizer Alpen im Bereich der Osttraverse
The Swiss Alps around the East Traverse*



*Die Farben von Graubünden
Graubünden's colours*

Seismik alpin

So überschrieb sich ein Artikel im REPORT 1+2/85. Gemeint war eine VIBROSEIS-Meßkampagne in den Schweizer Préalpes im Herbst 1984. Prospektionsziel war die Erschließung von Kohlenwasserstoffen. Auch die ungezählten Meßkampagnen in den nördlichen und südlichen Voralpenregionen hatten dieses Ziel. Interessantes kam dabei ans Licht. Manche Vorstellungen der Alpengeologen fanden Bestätigung, andere mußten sich Revisionen unterziehen lassen. Erstaunen mag uns die Tatsache, daß die klassische Alpengeologie die moderne 'Plattentektonik' schon vor vielen Jahrzehnten antizipiert und den Anstau der afrikanischen Landmasse und die dadurch verursachte Bildung gewaltiger Decken und deren Nordverfrachtung über riesige Distanzen hinweg erkannt und festgeschrieben hat. Doch Hypothesen hin, Erkenntnisse her! Die Zeit schien jetzt gekommen, auch die bisher unangetasteten Hauptkämme der Alpen zu queren und den Dingen wissenschaftlich 'auf den Grund' zu gehen, und das im wahrsten Wortsinn.

have similar programs, such as France (ECORS), Belgium (BELCORP), Great Britain (BIRPS) and the United States (COCORP). Moreover, further geotraverses are planned in Austria, the German Democratic Republic and Turkey.

The German KTB und DEKORP projects have been underway since 1984. They supply a regional contribution to the European geotraverse which starts at the North Cape in Norway and terminates in Tunisia spanning a distance of about 4000 km. Another European geotraverse stretches from Göteborg to Malaga and crosses Denmark, Holland, Belgium, France and Spain.

Our company carried out no less than four seismic deep crustal surveys in 1986:

- ▷ the extension of the DEKORP 2 line through the Rheinische Schiefer Mountains between Frankfurt and Münster,
- ▷ a N-S line straight through Belgium,
- ▷ two geotraverses in the Alps.

*Der Meßwagen oberhalb von Buchs. Geologisch gesehen befinden wir uns hier im Bereich der Säntis-Drusberg-Decke (Helvetikum).
Survey truck above Buchs. Geologically speaking the area here is part of the Säntis-Drusberg nappe (Helveticum).*



Ein VVDA-Vibrator bei einem Ankopplungs-Vortest im Domleschg-Gebiet, dem 'Schweizer Burgenland', ein Jahr vor den eigentlichen Messungen. Im Hintergrund das Calanda-Massiv.

A VVDA vibrator doing a coupling test in Domleschg, 'Swiss castle country', a year before actual surveying.

The Calanda Massif is in the background.

Nicht von ungefähr hat man sich bisher gescheut, den Alpenkörper reflexionsseismisch zu durchleuchten. Verschiedene Gründe lassen sich nennen:

- ▷ Koordinierungsprobleme der Anrainerstaaten sind zu lösen, da Alpenquerungen fast immer grenzüberschreitend sind.
- ▷ Die bedeutende Verdickung der Erdkruste im Bereich der Alpen macht größere Eindringtiefen der seismischen Signale nötig, und der sehr heterogene Gebirgsaufbau bringt Risiken für die Qualität der Meßdaten mit sich.
- ▷ Erheblichen Geländeschwierigkeiten gilt es zu begegnen. Geeignete Trassen müssen gefunden werden, die von Vibratoren und Bohrgeräten zu bewältigen sind und die Bebauung und energieschluckende Talschotter umgehen.

Mit einem Blick wird klar: alle Beteiligten – die Expertengruppen, Projektbegleiter, und natürlich in besonderem Maße die Meßtruppe selbst (und hinterher die Datenbearbeiter und Auswerter) – sehen sich vor außergewöhnliche Herausforderungen gestellt.

Wo liegen nun unsere im Herbst '86 vermessenen Geotraversen? Die eine überspannt die Ostschweiz auf einer Länge von 111 km und folgt im wesentlichen dem Rheintal bis ins Quellgebiet. Die andere verläuft von Genf bis Turin und quert die Alpen in ganzer Breite. Auf der italienischen Seite östlich des Hauptkammes hatten wir einen Trassenanteil von 93 km zu vermessen, in enger Zusammenarbeit mit der O. G. S. (Osservatorio Geofisico Sperimentale, Triest). Und immer waren es fünf bis sechs unserer schweren WVCA-Vibratoren, die den eingangs beschworenen 'Heerwurm' bildeten. Die Leitung beider Meßkampagnen lag in den bewährten Händen von Truppleiter K. Gress.



Chef-Meßtechniker Y. Floer bei der Registrierung eines sprengseismischen Schusses.

Y. Floer, the chief operator, supervising the recording of a dynamite shot.

In the following we want to report on these alpine traverses.

Alpine Seismics

This was the title of an article in REPORT 1 + 2/85. It referred to a VIBROSEIS survey campaign executed in the Swiss Prealps in autumn 1984 for hydrocarbon exploration. The uncounted survey campaigns in the northern and southern prealpine regions had the same objective. Some interesting facts came to light as a result of these surveys. Certain conceptions of alpine geologists were confirmed, others had to be revised. It should be stressed at this point that classic alpine geology anticipated modern plate tectonics several decades ago by recognizing the northward movement of the African land mass and the resulting massive nappe formation and its northward transportation over great distances. Be that as it may, the time seemed to have come for crossing the main ridge of the Alps and getting scientifically to the bottom of the matter, and that's meant literally.

Die Ostraverse NFP 20¹⁾ in der Schweiz

Unsere Aktivitäten in der Schweiz haben lange Tradition. Seit 1970, mit Einführung der Digitalseismik, wurden 80 % der insgesamt vermessenen 8000 Profilkilometer von PRAK-LA-SEISMOS beigesteuert, unberücksichtigt dabei die von uns durchgeführte Seeseismik auf dem Bodensee und dem Genfer See sowie die verdienstvollen Untersuchungen der Schweizer Hochschulen. Für 1987 ist die Vermessung der Westtraverse (Bern-Zermatt) und für 1988 die der Südtraverse durch das Tessin vorgesehen.

Der wissenschaftlich-technische Rahmen

Während sich die DEKORP- und KTB-Messungen auf der eurasischen Lithosphärenplatte mit Krustenmächtigkeiten um 30 km abspielen, ist im Alpenraum, dem Produkt der Kollision zwischen eurasischer und afrikanischer Großplatte, mit einem Abtauchen der MOHO bis auf 60 km Tiefe zu rechnen. Die **Sendeseite** war also zu verstärken. Bis zu

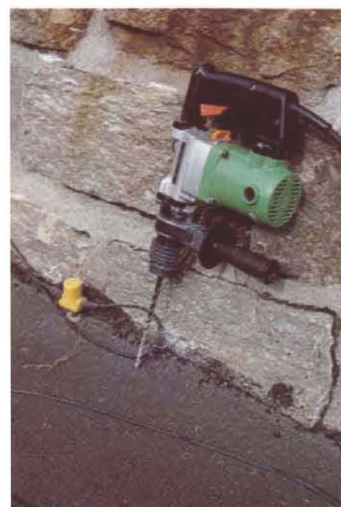
Of course there were reasons for previously shunning the reflection seismic investigation of the Alps, for example:

- ▷ Coordination problems of neighbouring countries, as traversing the Alps nearly always involves border crossings.
- ▷ The considerable thickening of the earth's crust under the Alps necessitates greater penetration depths of seismic signals, and the heterogeneous subsurface structure puts the quality of the survey data at risk.
- ▷ Extreme terrain difficulties must be overcome. Suitable lines must be found which can be followed by vibrators and drilling rigs and which avoid built-up areas as well as the energy-absorbing valley gravels.

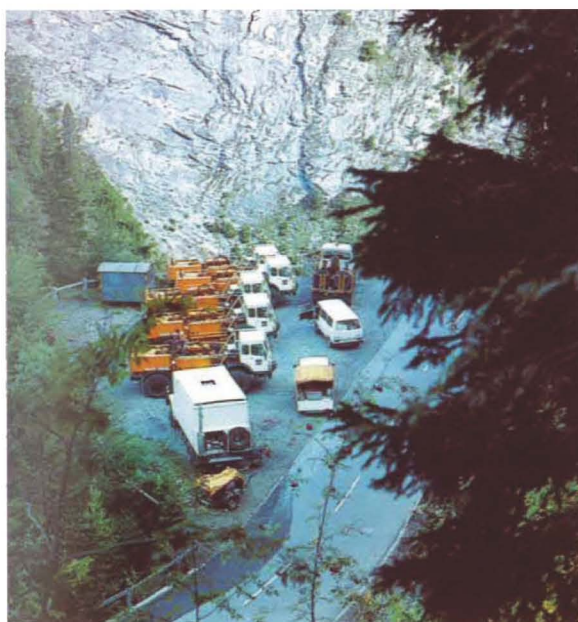
It is obvious that all those involved – the expert groups, project managers, and especially the survey crews themselves (and subsequently the data processors and interpreters) –

Wohin mit den Geophonen, wenn das Tal zu eng wird? – In den Asphalt! M. Aviat bohrt kleine Löcher zur Aufnahme der Geophonspitzen. (Natürlich mit Genehmigung der Straßenbauverwaltung.)

1) NFP 20 = Nationales Forschungsprogramm 20. Auftraggeber des Projektes: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Überwachung des Projektes: Programmleitung NFP 20



Where can the geophones be planted in such narrow valleys? – In the road! M. Aviat drills small holes for accommodating the geophone spikes. (Naturally with permission from the Roads Department.)



Wird nachts gemessen, dann können die Vibratoren bequem am Tag gewartet und betankt werden, wie hier von M. Boubila in der Schlucht des Averser Rheins bei Innerferrera. Park-, Rast- und Aussichtsplätze dienen einen Tag lang als improvisierte Werkstätten.

Night-time surveying means the vibrators can be maintained during the day – here M. Boubila is at work in the Averser Rhine Gorge near Innerferrera. A tourist parking spot serves as an improvised workshop for a day.



Ein Tunnel zwischen Innerferrera und Campsut wird durchmessen. Nicht weniger als vier Tunnels mit 1,8 km Gesamtlänge wurden bewältigt.

Surveying through a tunnel between Innerferrera and Campsut. No less than four tunnels with a total length of 1.8 km were overcome.

sechs schwere VVCA-Vibratoren mit einer Gesamt-Peak-Force von 700 kN hatten diesen Part zu spielen und für genügend Sendeenergie zu sorgen. Um über die gesamte Bandbreite des Sweeps eine möglichst gleichmäßige Signalabstrahlung zu erzielen, waren die Vibratoren mit modernen Force-Control-Steuerungen ausgerüstet.

Die **Registrierung** erfolgte über eine Telemetrieapparatur vom Typ Sercel SN 348. Wegen der langen Reflexionszeiten (bis zu 25 s) wurde aus apparativen Gründen auf eine endgültige Korrelation im Feld verzichtet. Für die Vertikalstapelung der unkorrelierten Daten war ein Feldstapler vom Typ ADD-IT IV an die Aufnahmeapparatur angeschlossen. Die Aufzeichnung unkorrelierter Records von bis zu 64 s Länge hatte einen hohen Magnetbandverbrauch zur Folge. Allerdings übertreibt die Frankfurter Allgemeine, wenn sie berichtet: "Die Ausbeute des Heerwurms konzentrierte sich am Ende auf einige Lastwagenladungen von Magnetbändern, für deren Auswertung schon Spezialcomputer an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich und Lausanne bereitstehen." Es versteht sich, daß der Quality Control eine erhöhte Bedeutung zukam, da endgültige Korrelogramme für eine Beurteilung vor Ort nicht zur Verfügung standen.

Daß die Profilaufnahme nicht ganz im Blindflug erfolgte, dafür sorgten die Ergebnisse **sprengseismischer Schüsse**, die fast täglich ebenfalls in unserem Meßwagen registriert wurden. Sie wurden als Reflexionsschüsse mit Ladungen bis zu 300 kg und als Refraktionsschüsse mit Ladungen bis zu 2 Tonnen abgetan, letztere gezündet in großer Distanz (Genua, Comer See). Diese sporadischen Schüsse lieferten wichtige Hinweise für die Roll-along-Aufnahmen der Hauptmessung. Die angestrebte 2fach-Überdeckung der Sprengseismik konnte aus Mangel an geeigneten Bohrlokationen zwar nicht erreicht werden, doch genügten die wenigen 'vollwertigen' Schußregistrierungen, um die Akteure erleichtert aufatmen zu lassen: Bei solch guter Reflexionsqualität – selbst die MOHO fehlte nicht – muß auch die Vibroseismik Echos liefern! Die Schüsse wurden in Seitentälern des Rheins, im Prättigau und Rheinwald simultan mit einer DFS-V-Apparatur der ETH-Zürich aufgenommen. Die Steuerung



'Feldtag' von Andeer. –

PRAKLA-SEISMOS und die Programmleitung von NFP 20 hatten dazu eingeladen. Es galt, der Expertengruppe, der Programmleitung selbst sowie Vertretern der Kantonalbehörden von St. Gallen, Graubünden und des Fürstentums Liechtenstein die Feldarbeiten vorzuführen und über erste Ergebnisse zu berichten. Zahlreiche Vorträge wurden gehalten. Hier die 'Tagungsstätte'. Ein Empfang beim Bürgermeister schloß sich an, der enormen Anklang fand.

'Field Day' at Andeer. –

PRAKLA-SEISMOS and the NFP 20 program organizers invited various parties to a 'field day'. The purpose was to present the field work and report on the initial results to expert groups, the program organizers as well as to representatives of the authorities from cantons St. Gallen, Graubünden and of the principality of Liechtenstein. Numerous papers were read. The 'meeting place' is shown here. Subsequently the Mayor held a reception, which was well received.



Fachgespräche – Professional Talks

Von links/from left:

Dr. H.-J. Trappe

Dr. U. Büchi (Büro/Office Büchi)

Dr. P. Lahusen (Geschäftsführer/Managing Director of Swisstopol)

Dr. P. Lehner (Programmleiter/Program Manager of NFP 20)

der verschiedenen Einsatzgruppen über Funk war bei der Natur des Geländes nicht immer einfach, klappte letzten Endes aber ausgezeichnet, dank exponierter Relais-Stationen auf dem Säntis, der Weißfluh und dem Dreibündenstein. Bei ungünstiger Witterung war der Operator auf seiner luftigen Warte nicht zu beneiden.

Ein paar Besonderheiten:

▷ **Hohe Kanalzahl (240).** Sie führte zu Auslagenlängen bis zu 25 km, den Voraufbau für die nächtliche Produktion einbezogen. Und das in einem zum Teil sehr schwierigen Gelände! Dank der ausgezeichneten Arbeit unserer 'Line-Check'-Gruppe und dem Verständnis der Anwohner für die 'Verkabelung der Schweiz' traten keine zeitraubenden Störungen ein.

▷ **Hoher Überdeckungsgrad (2x 120fach).** In Verbindung mit der hohen Kanalzahl sollten für die weitere Bearbeitung les- und interpretierbare Daten auch aus der Tiefe gewonnen werden.

▷ **Sweeplänge bis zu 60 s.** Derart lange Signale sind in der Tat ungewöhnlich und wurden von uns erstmalig angewandt, um ausreichend Energie in die Kruste zu schicken.

Zur Sicherstellung der Reflexionsqualität haben sich folgende Maßnahmen bewährt:

▷ **Sorgfältige Trassenführung.** Aufgabe der Vorerkundung durch die Programmleitung war es, die Profiltrasse abseits der großen Verkehrsadern und Städte (Chur, Sargans etc.) zu legen. Damit verbunden war eine Verlegung des Profils aus den energieabsorbierenden Rheinschottern in Richtung Bergflanken, was den Ergebnissen sichtbar zustatten kam. Für die Vibratoren und deren Fahrer brachten diese Maßnahmen so manche Erschwernis. Besonders

see this as an extraordinary challenge. Where are our geotraverses surveyed in autumn '86 located? One spans East Switzerland and essentially follows the Rhine valley 111 km to the head-waters. The other stretches from Geneva to Turin and crosses the full width of the Alps. We had to survey 93 km on the Italian side east of the main ridge in close cooperation with O. G. S. (Osservatorio Geofisico Sperimentale). And the 'seismic snake' conjured up at the beginning of this article was always made up of five or six of our VVCA vibrators. Both surveys were headed by party chief K. Gress.

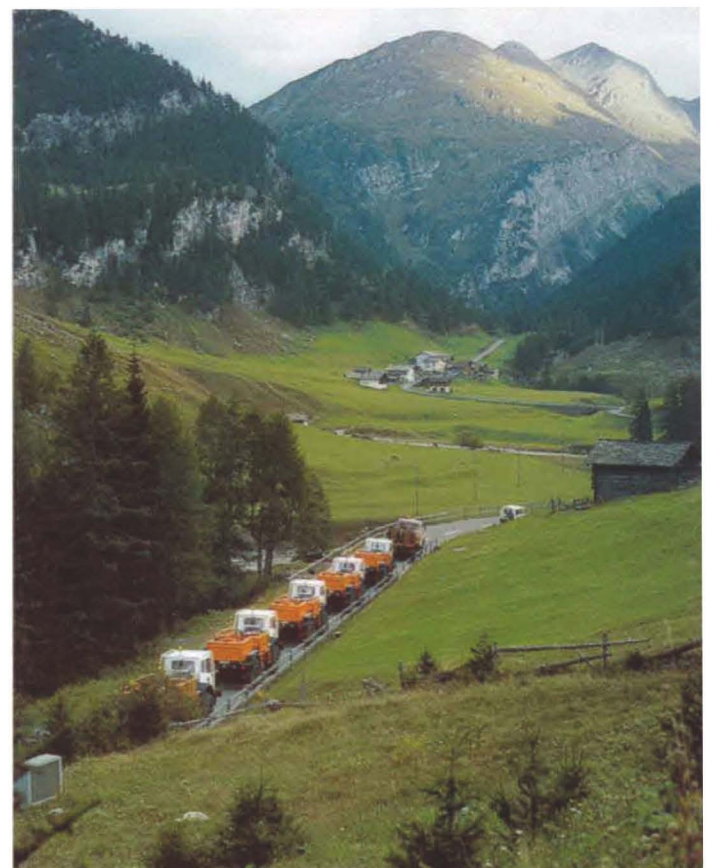
The East Traverse NFP 20¹⁾ in Switzerland

We have long traditions in Switzerland. Since 1970 – with the introduction of digital seismics in VIBROSEIS – 80% of the 8000 line kilometers surveyed in Switzerland have been completed by PRAKLA-SEISMOS, disregarding our shallow-water campaigns on Lake Constance and Lake Geneva and the valuable investigations by Swiss universities. It is planned to survey the West Traverse (Bern-Zermatt) in 1987 and the South Traverse through Tessin in 1988.

The Scientific-Technical Framework

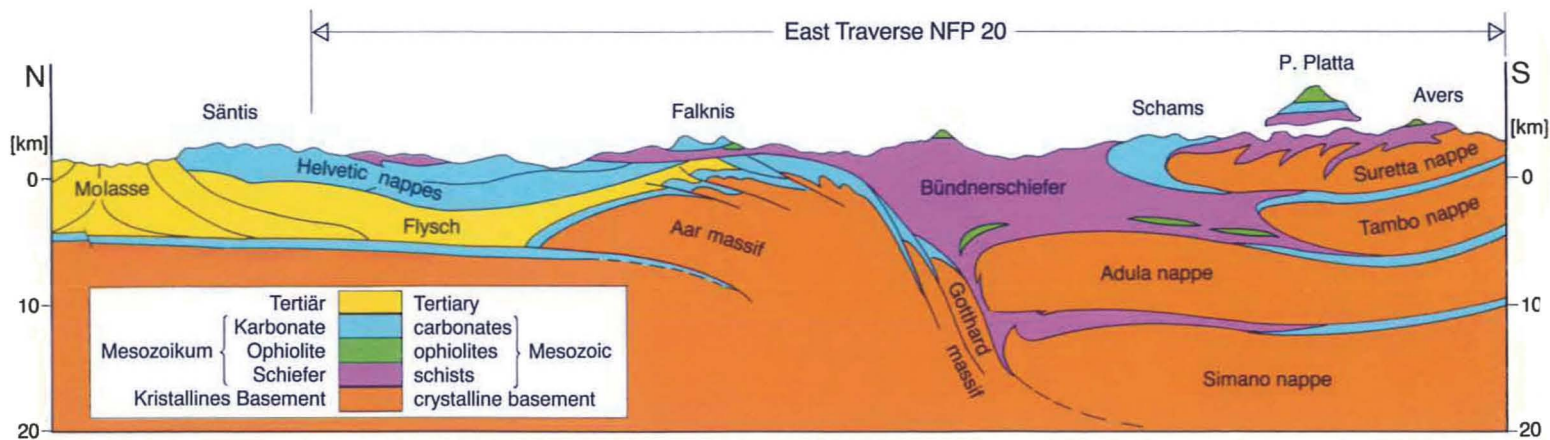
Whereas the DEKORP and KTB surveys on the Eurasian lithospheric plate measured crustal thicknesses of around 30 km, the result of the collision between the Eurasian and African plates means that in alpine regions the MOHO can be expected to drop to a depth of 60 km. Consequently the transmitter side had to be boosted. This was achieved by

¹⁾ NFP 20 stands for the National Research Program 20. The project was sponsored by the Swiss National Funds for Promoting Scientific Research. Project supervision was carried out by the NFP program management.



Der 'seismische Heerwurm' vor Campsut. Im Hintergrund das Großhorn.

The 'seismic military snake' approaching Campsut. The Großhorn is in the background.



Ein Schnitt durch die Schweizer Alpen längs der Osttraverse des NFP-20-Projekts. Im Norden lagern aufgeschobene mesozoische Sedimente (Helvetische Decken) über kristallinem Basement und autochthonen Sedimenten. Das kristalline Basement ist im Mittelteil unseres Schnittes stark deformiert (Aar Massiv). Im Südtteil bildet ein Stapel überschobener Decken, im wesentlichen aus kristallinem Basement bestehend und von dünnen Schichten mesozoischer Karbonate und Schiefer untergliedert, die oberen 20 km der Kruste. Toniger und sandiger Bündnerschiefer, abgeschert von seiner kristallinen Unterlage, enthält Ophiolit-Linsen und wird überlagert von der ozeanischen Ophiolit-Folge der Platta-Decke. Die innere Deformation dieser Zone ist sehr komplex, wie die Suretta-Decke zeigt.

(Schnitt nach Prof. A. Pfiffner, Universität Bern)

Cross-section through the Swiss Alps along the eastern VIBRO-SEIS line of the NFP 20 project. In the northern portion several thrust sheets made up of essentially Mesozoic sediments (eg Helvetic nappes) overlie crystalline basement and the autochthonous sedimentary rocks. This crystalline basement is greatly deformed in the central part of the section (Aar massif). In the southern portion a stack of thrust sheets consisting of essentially crystalline basement, separated by thin layers of Mesozoic carbonates and schists, forms the upper 20 km of the crust. Shaly and sandy Bündnerschiefer, which has been scraped off the crystalline substratum, contain lenses of ophiolitic rock and are overlain by the oceanic ophiolite suite of the Platta nappe. Internal deformation of the entire zone is rather complex, as seen for example in the Suretta basement core.

(Section after Prof. A. Pfiffner, University of Bern).

Pause – Break

Von links/from left:

W. Frei (Geophysical Manager of NFP 20)

K. Gress (Party Chief)

H. Werner (Author of this article)



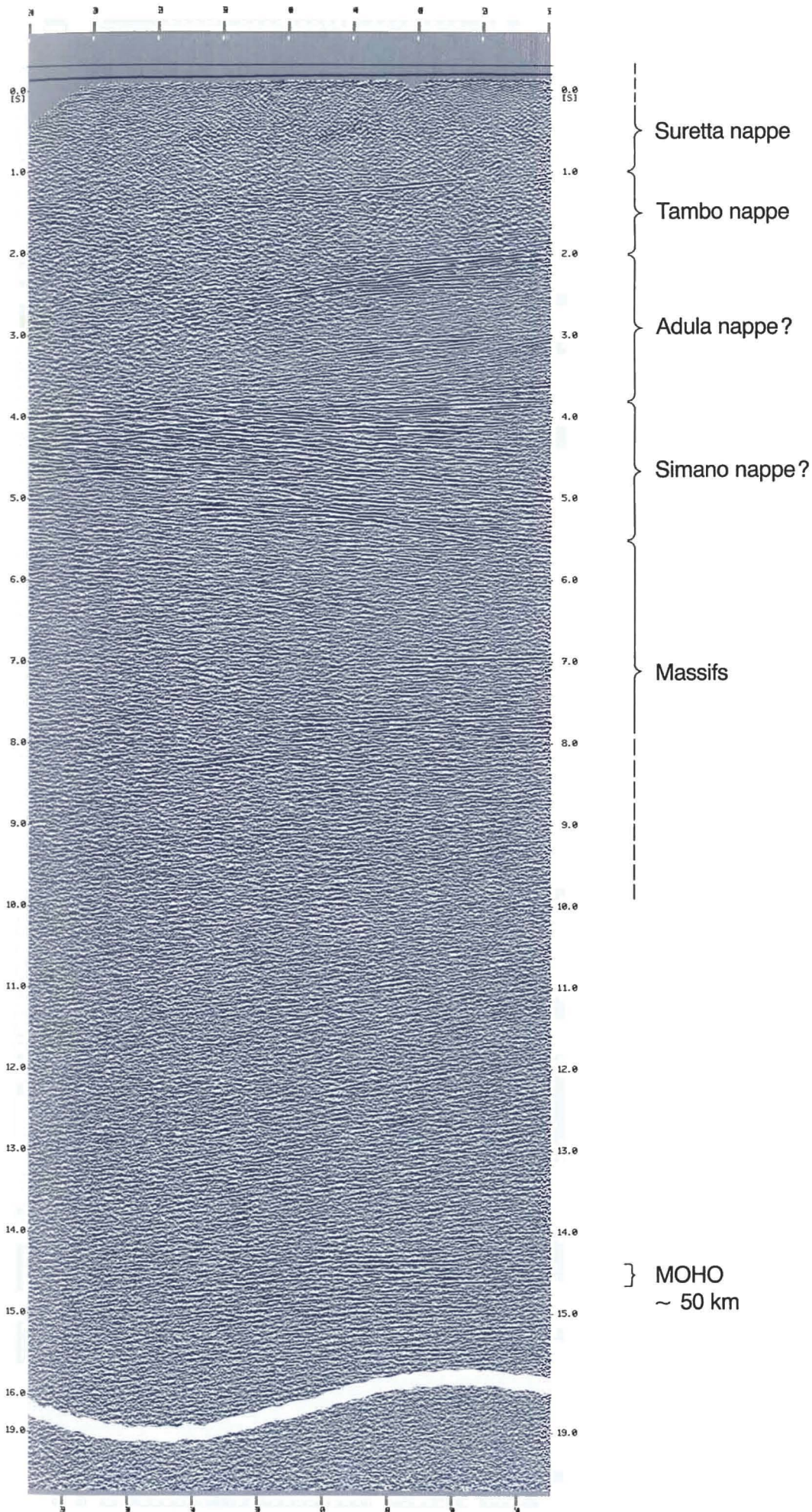
dramatisch gestaltete sich die Umgehung der Via Mala bei Rongellen. Gut, daß die Messungen nachts stattfanden. Am Tag, bei guter Sicht, hätte manch Vibratorfahrer stärker gezittert als sein Vibrator selbst.

▷ **Messungen bei Nacht.** Ursprünglich waren nur für Strecken mit besonders starker Bodenunruhe Nachtmessungen vorgesehen. Es stellte sich aber bald heraus, daß bei einer 25 km langen Geophon- auslage immer irgendwo Störungen auftreten. Also ging man gene-

employing up to six heavy WVCA vibrators with a total peak force of 700 kN. To obtain the most uniform signal emission over the whole bandwidth of the sweep the vibrators were equipped with modern force control units.

Recording was made on a Sercel SN 348 telemetry instrument. Owing to the long reflection times (up to 25 s) a final correlation in the field was not made. A field stacker of type ADD-IT IV was connected to the recording instrument to vertically stack the uncorrelated data. Recording of uncorrelated records up to 64 s required a great many magnetic tapes. Nevertheless the Frankfurter Allgemeine newspaper exaggerated when it wrote: "The seismic snake's findings are accumulated at the end in several truck loads of magnetic tapes. For the interpretation of these findings special computers have been prepared in the Swiss Technical University (ETH) in Zürich and Lausanne." Of course, quality control was of utmost importance as final correlograms were not available on site for an evaluation.

Results from **seismic shots**, recorded almost daily in our recording truck, ensured that the line recording was not made flying blind. They were fired as reflection shots with charges up to 300 g and as refraction shots with charges up to 2 tons, the latter being shot over long distances (Genoa, Lake Como). These sporadic shots provided important information for the roll-along recording of the main survey. The two-fold coverage strived for in the explosive seismic activities unfortunately could not be achieved owing to a lack of suitable shot locations, however, the few 'fully adequate' recordings were sufficient to let those involved heave a sigh of relief. Such good reflection quality – even the MOHO was evident – meant that vibroseis should also provide the goods! The shots were recorded simultaneously with a DFS-V instrument of the ETH Zürich in valleys along the Rhine, in Prättigau and in Rheinwald. Coordinating the different



Einfaches Stapelprofil von 6,4 km Länge aus dem südlichen Teil der Osttraverse. Die MOHO ist gut erkennbar (14,4 bis 14,6 Sekunden), aber auch die Decken der oberen Kruste, wenn auch die hier gemachte Zuordnung als provisorisch zu betrachten ist.

Basic stacked section 6.4 km long from the southern part of the East Traverse. The MOHO is quite distinct (between 14.4 and 14.6 seconds) as are the nappes of the upper crust, even though the classification should be regarded as provisional.

rell zu Nachtmessungen über. Und Nachtmessungen kamen der Arbeitsorganisation in jeder Weise entgegen. So konnten die notwendigen Reparatur- und Wartungsarbeiten an den Fahrzeugen und Geräten sowie die vorgeschriebenen Apparaturtests und der Line-Check ohne Zeitdruck außerhalb der Meßschicht durchgeführt werden. Dies brachte eine gewisse Ruhe und Routine in den Ablauf der Arbeiten. Die Meßpunktleistung stimmte und das Betriebsklima auch, wie es sein muß, wenn Profis am Werk sind.

▷ **Ankopplung der Vibratoren und Geophone.** Bereits 1985, also ein Jahr vor Beginn der Messungen, hatten wir mit einem Vibrator Testmessungen auf der damals noch in Planung befindlichen Osttraverse durchgeführt. Auf zwei Teststrecken, im Norden bei Sevelen im Kalkalpin und im Süden im Domleschg im Bündnerschiefer, wurde an einigen Meßpunkten die Ankopplung überprüft. Dabei zeigte sich, daß die Signalübertragung im anstehenden Kalkgestein ungünstiger ist als in den Tonschiefern der Zentralalpen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde dem Geophonaufbau gewidmet. Dabei kam es weniger auf eine exakte Realisierung der Geophonfigur an, als vielmehr auf eine gute Ankopplung der Geophone. Um dies zu erreichen, überprüften Studenten der ETH Zürich, die ihre Aufgabe sehr genau nahmen, jede Geophongruppe nach bestimmten Kriterien. Der Sachverhalt wurde tabellarisch festgehalten. Wenn nötig, wurden Korrekturen vorgenommen. (Nicht am Protokoll! Am Geophonaufbau, versteht sich!).

Wo aber hin mit den Geophonen, wenn infolge starker Talverengungen keine Möglichkeit zum Stecken blieb? Auch hier fand sich ein Ausweg! Nach Rücksprache mit der Straßenbauverwaltung durften per Handbohrer kleine Löcher zur Aufnahme der Geophonspitzen in den Straßenrand gebohrt werden. Jetzt war die Ankopplung perfekt! Geophone auf Flachfüßen wurden als 'nicht-projektbezogen' eingestuft und hatten keine Chance.

▷ **Abschaltungen von Hochspannungsleitungen.** Das Vättiser Tal, im mittleren Teil der Osttraverse, wird in ganzer Länge von einer Freileitung durchzogen. Die Elektrizitätswerke zeigten Verständnis für unsere Arbeit und schalteten fünf Nächte lang während der Messung die Leitung ab.

Fünf VVCAs am Profilende auf der Alp Sovrana im Madriser Tal.
Five VVCAs at the line end on the Sovrana Alp in the Madriser Valley.

groups via radio did not always prove to be easy in this type of terrain, although in the end it went exceptionally smoothly thanks to well positioned relay stations on the peaks of Säntis, Weißfluh and Dreibündenstein. The poor operator at his lofty standpoint certainly wasn't to be envied during bad weather.

A few characteristics:

▷ **Large number of channels (240).** This resulted in spread lengths of up to 25 km, including the spread laid out in advance for night-time production. And that was achieved sometimes in very difficult country! No time consuming problems arose thanks to the excellent work of our line-check crews and the understanding shown by the local residents for covering Switzerland with cables.

▷ **High degree of coverage (2 × 12-fold).** Together with the large number of channels clear and interpretable data should be gained from deeper structures for further processing.

▷ **Sweep length up to 60 s.** Such long signals are really unusual and were applied by us for the first time in order to transmit sufficient energy into the crust.

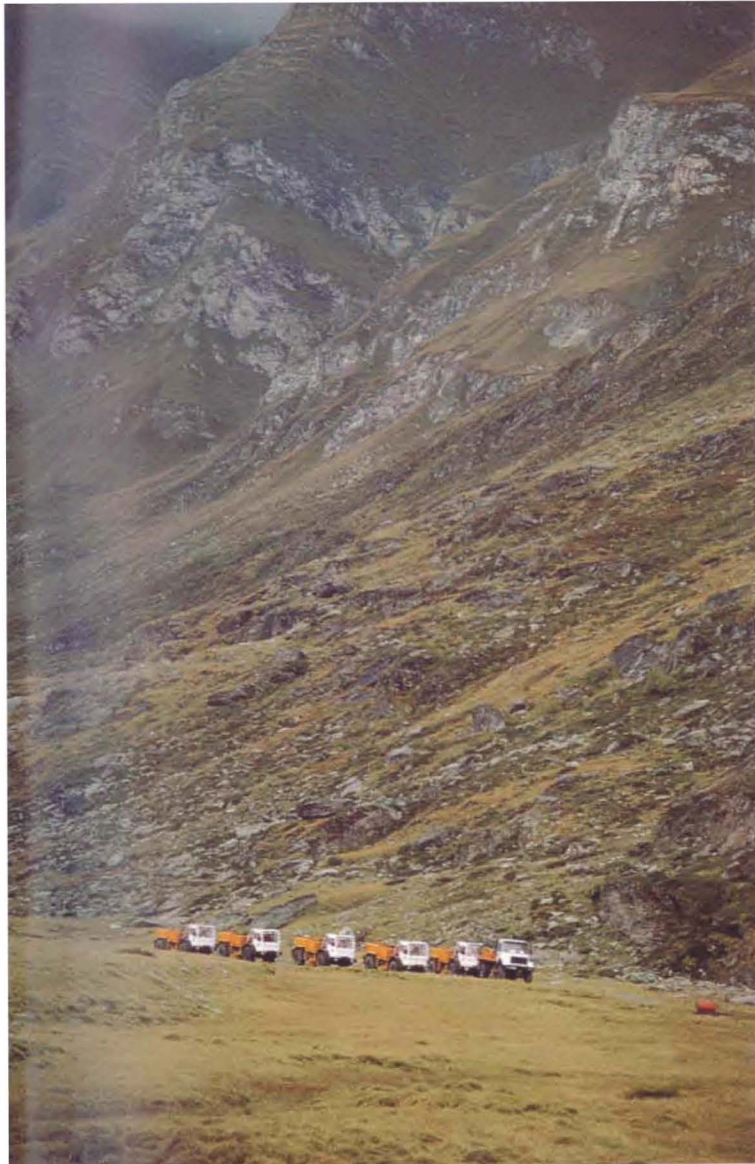
The following measures proved effective for guaranteeing the reflection quality:

▷ **Careful location of the line.** Reconnaissance work was performed by the program managers to find suitable locations for the line out of the way of traffic networks and towns (Chur, Sargans etc.). In doing this the line also had to be shifted up the mountain flanks to avoid the energy-absorbing Rhine gravels, this was visibly beneficial to the results. These measures didn't make life easier for the vibrators and their drivers. By-passing Via Mala near Rongellen proved to be particularly dramatic. A good thing that it was a night survey, for during the day, with good visibility, some of the drivers would have shaken more than their vibrators.

▷ **Night-time surveying.** Originally night-time surveying was to be performed only along particularly noisy stretches. However, it soon became apparent that noise was always present somewhere when using a 25 km long geophone spread. So night-time surveying was generally introduced. And it proved advantageous to the organization in all respects. In this way it was possible to carry out the

(Foto: Dr. P. Heitzmann, Uni Bern)





Selbst mächtige Vibratoren wirken klein vor dieser Kulisse. Bald wird das Profilende auf der Alp Sovrana im Madriser Tal erreicht sein.

Even huge vibrators appear small against this backdrop. The line end approaches on the Sovrana Alp in the Madriser Valley.

(Foto: Dr. P. Heitzmann, Uni Bern).

Auch die wegen ihrer waghalsigen Viadukte und Paßstrecken berühmte Rhätische Eisenbahn – ein Erlebnis für Touristen, ein Greuel für den Seismiker wegen der lästigen 16 2/3 Hz-Einstreuungen – wurde nachts zeitweise abgeschaltet, wenn immer der Fahrplan dies erlaubte.

Erleichtert wurden solch flankierende Maßnahmen besonders dadurch, daß die Bevölkerung über unser für den Normalbürger ungewöhnliches Treiben informiert war. Die Programmleitung publizierte eine Informationsbroschüre in den vier Landessprachen deutsch, französisch, italienisch und rätoromanisch. Überall lag sie aus, in Bussen, Läden, Gasthäusern, und in den Schulen wurde sie gelegentlich als Lehrmittel herangezogen. Hätte man sie nicht kostenlos verteilt, sie wäre vielleicht ein Bestseller geworden.

*Bohrgerät am Profilende im Madriser Tal.
Drilling rig at the line end in the Madriser Valley.*

(Foto: Dr. P. Heitzmann, Uni Bern)

necessary repair and maintenance work on the vehicles and equipment as well as the prescribed equipment tests and line check under no pressure outside the surveying shift. This led to a calm and routine working procedure. The survey performance was right and so was the working atmosphere, as it must be when professionals are at work.

▷ *Vibrator and geophone coupling. In 1985, that is a year before the surveys began, we carried out a test with one vibrator on the East Traverse, which was then still in the planning stage. Coupling tests were carried out at two test sites, one in the north near Sevelen on the Limestone Alps and the other in the south in Domleschg on Bündner schists. The tests showed that signal transmission on the outcropping limestones is not as good as on the schists in the central Alps.*

Special attention was paid to the geophone spread. It was not so much the geophone-group configuration that was important, rather a good geophone coupling. To achieve this students from the ETH Zürich, who worked meticulously, checked every geophone group according to specific criteria. The results were compiled in tabular form. When necessary corrections were made (not in the listings, of course, but in the geophone layout!).

But where could the geophones be planted when extremely narrow valleys precluded all possibilities? A solution was found here, too! After consulting the Roads Department we could hand-drill small holes at the edge of the road for accommodating the geophone spikes. That gave perfect coupling! Geophones on plates were classified as 'non project equipment' and were ruled out from the start.

▷ *Switching off of high-voltage power lines. An overhead cable runs the entire length of the Vättis valley, which is located in the middle of the East Traverse. The power station officials understood our problems and switched off the overhead cables for five nights during the survey. Even the local railway, famous for its daredevil viaducts and passes – an experience for the tourists, a nightmare for the seismologist owing to the aggravating 16 2/3 Hz pick-up – was shut down at night for as long as the schedule allowed. Such supporting measures were made so much easier by the fact that the local population was informed about our unusual activities. The program management published an information brochure in the country's four languages, German, French, Italian and Rhaeto-romanian. It was to be found everywhere, in buses, shops, restaurants, and in schools it was occasionally used as teaching material. If it hadn't been distributed free of charge it would perhaps have been a best-seller.*

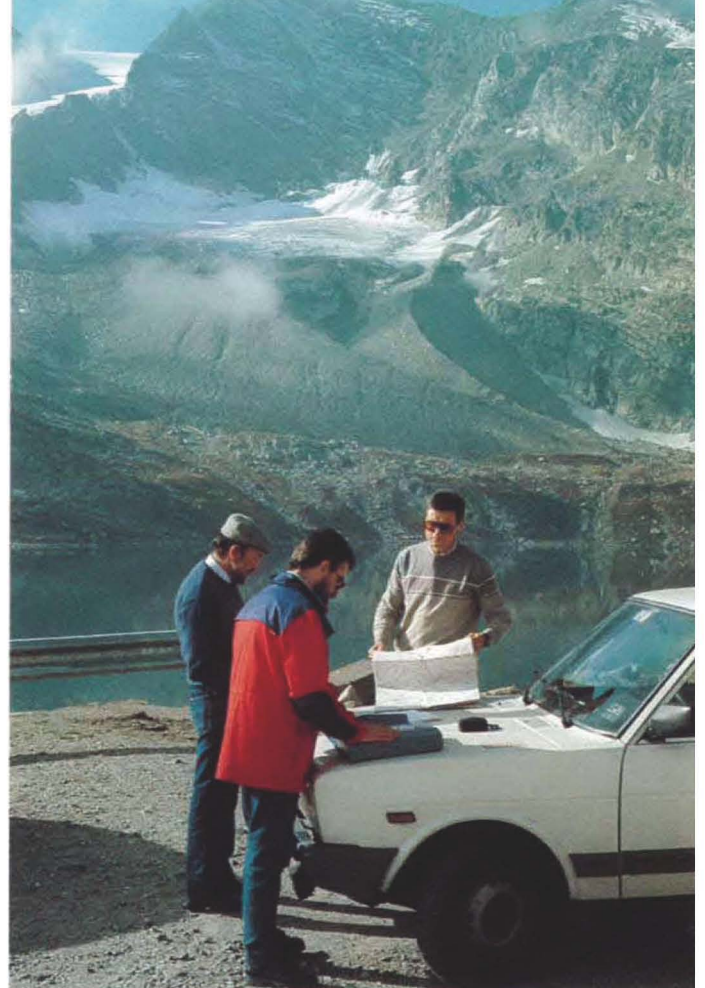


CROP(ITALIA)¹⁾ – Traverse durch die italienischen Alpen und Voralpen

Die ersten ermutigenden Ergebnisse der Osttraverse in Form von Korrelogrammen kamen uns gerade auf den Tisch, als uns die Nachricht erreichte, daß auch in Italien eine Geotraverse vermessen werden sollte.

Die Programmleitung setzte sich aus Wissenschaftlern der C.N.R. (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rom) sowie verschiedener Hochschulen zusammen (Mailand, Rom, Triest, Turin, etc.). Die Leitung der Operation selbst lag in den Händen des O. G. S. (Osservatorio Geofisico Sperimentale, Triest). Nimmt man es genau, so wurden die ergänzenden sprengseismischen Messungen sowie die Einmeßarbeiten von einem O. G. S.-Trupp durchgeführt, dem für die Felddaufnahme eine VIBROSEIS-Gruppe beigestellt war. Der im folgenden beschriebene Meßauftrag war ein Teil eines französisch-italienischen Gemeinschaftsprojektes.

Die Geotraverse beginnt an der französischen Grenze und verläuft in östlicher Richtung. Sie quert die Grajischen Alpen südlich des Gran Paradiso Massivs, führt dann in die Poebene hinaus und hält nördlich an Turin vorbei auf Vercelli zu. Geologisch gesehen durchquert sie auf Höhe der Gran Paradiso- und Sesia-Massive die penninischen/suprapenninischen Decken und schneidet am Alpenrand die Linie von Canavese. Im Bereich der Ivrea-Zone und des südalpinen Molassebeckens befinden wir uns, plattentektonisch gesehen, bereits auf 'afrikanischem Boden'.



*Projekt CROP (ITALIA) –
Oberhalb Ceresole Reale.
Fünf VVCA-Vibratoren arbeiten sich
am Meßwagen vorbei.*

*Project CROP (ITALIA) –
above Ceresole Reale.
Five VVCA vibrators work their way
past the survey truck.*



Im Bereich der Alpen verlief die Traverse im Valle di Locana, auch Valle del Orco – Tal der Unterwelt – genannt. Die erdrückende Enge des über weite Strecken schluchtartig eingeschnittenen Tales mit seinen bis auf über 4000 m hochragenden Bergflanken, verfehlten auch auf uns ihre Wirkung nicht. Der erste Vibrationspunkt bei etwa 2300 m ü. NN lag bereits in der Gletscherregion des Alpenhauptkamms. Das Material für die ersten Geophongruppen mußte aber noch höher hinaufgetragen werden, bis unterhalb des Rifugio Pian Ballota, ein mühseliges Unterfangen.

Da die Jahreszeit schon fortgeschritten war, die Messungen begannen am 30. Oktober, mußte täglich mit Wintereinbruch und Schneefall gerechnet werden, was den Profilanfang unerreichbar gemacht hätte. So galt denn auch jeden Morgen unser erster sorgenvoller Blick dem Wetter. Die mor-

CROP(ITALIA)¹⁾ – Traverse through the Italian Alps and Prealps

We had just got hold of the first encouraging results of the East Traverse in the form of correlograms when we received news that a geotraverse was to be surveyed in the Italian Alps, too.

The program was organized by the C. N. R. (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rome) and scientists from different universities (Milano, Rome, Trieste, Turin, etc.), whereas the O. G. S. (Osservatorio Geofisico Sperimentale, Trieste) directed the actual operation. To be precise dynamite complementary operations and surveying were performed by an O. G. S. party to which a VIBROSEIS crew of PRAKLA-SEISMOS was assigned for field recording. The seismic reflection line across the Western Alps was part of a French-Italian joint-venture.

¹⁾ Crosta profonda (Italia)

◁ *Vorerkundung am Lago Serrù.*
Im Hintergrund: Capra-Gletscher und das Aiguille-Rousse-Massiv.
Scouting at Lago Serrù.
In the background: Capra Glacier and the Aiguille-Rousse Massif.
Von links/from left: S. Barbagallo (O.G.S.)
P. Ghidini (O.G.S.)
Dr. G. Intropido (R.I.G.)



Einmeßarbeiten am und oberhalb des Lago Serrù in den
Grajschen Alpen.
Surveying work on and above Lago Serrù in the Grajian Alps.



Abladen von Geophonen und Meßkabeln im Massiv
des Gran Paradiso.

Unloading geophones and survey cable in the
Gran Paradiso Massif.

gendliche Kontrollfahrt hinauf zum Lago Serrù brachte dann die tröstliche Gewißheit: noch waren wir nicht eingeschneit! Das Wetter hielt noch so lange, bis wir uns hinabgearbeitet hatten in tiefere Regionen.

Die Erfahrungen, die wir bei der Vermessung der Schweizer Osttraverse sammeln konnten, kamen uns voll zustatten. Die Meßparameter unterschieden sich von denen der Osttraver-

The profile starts at the French border and runs eastwards. It crosses the Graian Alps and the Gran Paradiso Massif, heads out onto the plains of the Po and passes north of Turin in the direction of Vercelli. Geologically speaking the traverse crosses the penninic/suprapenninic nappes at the Gran Paradiso and Sesia Massifs and cuts the Canavese line at the alpine margin. 'Africa' is reached, as far as plate



△

Ein ausgedehnter Vibratorstest steht am Anfang des Projektes CROP (ITALIA). Auch die Vertreter des Auftraggebers sind dabei. Ein freundlicher Tag im Valle di Locana am Gran Paradiso.

An extensive vibrator test gets the CROP (ITALIA) project underway. Even the client's representatives are on site. A pleasant day in the Valle di Locana in Gran Paradiso.



*Oberhalb Ceresole Reale –
Links unten: Bohrergerät mit Wasserwagen.
Above Ceresole Reale –
Bottom left: drilling rig with water truck.*

*Die Experten diskutieren
die ersten Ergebnisse
The experts discuss
the first results*

*Von links/from left:
Prof. Dr. Scarascia C.N.R.
Prof. Dr. Bernabini C.N.R.
Dr. Pollino C.N.R.
Prof. R. Nicolich C.N.R.
Dr. G. Intropido R.I.G.
Dr. R. de Franco C.N.R.
N. Corradi C.N.R.*



*Die Geologie ist immer gefragt
Geology is a must*

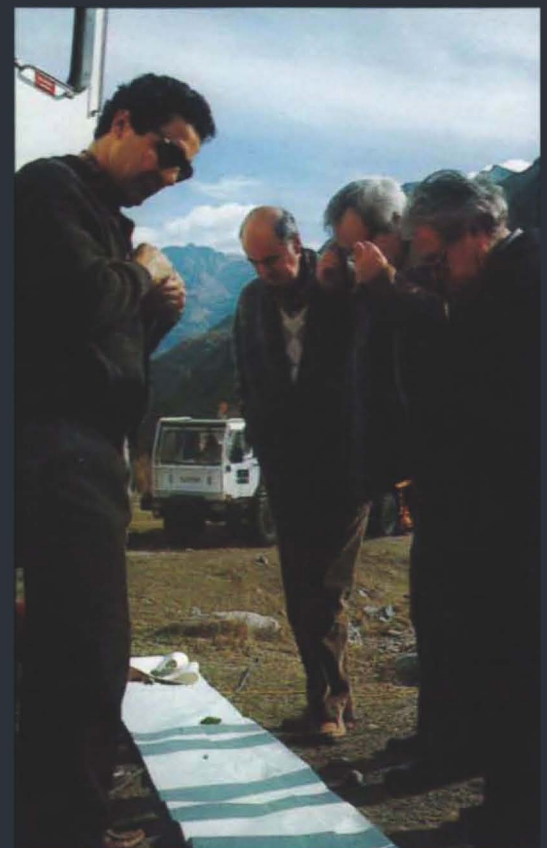
Sweep-Test

*Der Vibrator im Hintergrund wartet
auf die Entscheidungen,
die im Vordergrund getroffen werden*



*Lange Laufzeiten machen lange
Aufnahmen nötig, zumal, wenn
man Signale von der MOHO zu-
rückwartet. Und das bedeutet
Laufwege bis zu 2×60 km!
Rechts neben den Sigg, Bernabi-
ni, Scarascia und Nicolich:
Dr. S. Persoglia (O.G.S.)*

*Long traveltimes require long recordings, especially when signals
from the MOHO are expected. That means travel paths up to
 2×60 km! Dr. S. Persoglia (O.G.S.) is to the right of Sigg,
Bernabini, Scarascia and Nicolich.*



*The Vibrator in the background waits for
the decision which is being made in the foreground*



*Am Lago Serrù. Im Hintergrund die gewaltige Levanna-Gruppe.
At Lago Serrù. The massive Levanna group is in the background.*

se im allgemeinen nur unwesentlich, bis auf eine Ausnahme: Es wurde mit nur 120 Geophongruppen gearbeitet. Dadurch ergab sich eine Auslagenlänge plus Vorbau von etwa 13 km.

Wie in der Schweiz wurden auch in Italien sprengseismische Messungen (Zweifachüberdeckung) ergänzend durchgeführt, deren gute Ergebnisse die VIBROSEIS-Aufnahme

tectonics is concerned, in the Ivrea Zone and in the south alpine molasse basin.

In the Alps the traverse ran along the Valle di Locana, also known as Valle del Orco – Hades Valley. The overwhelming narrowness of this gorge-like valley with its steep slopes towering up to over 4000 m certainly affected us. The first vibration point, at about 2300 m a. s. l., was already located in the glacier region of the alpine main ridge. And it was necessary to climb still higher to plant the first geophone groups just below the Rifugio Pian Ballota, a laborious venture.

As it was already late in the year, surveying began on 30 October, the start of winter and snow could be expected any day, which would have made the first part of the line inaccessible. So every morning we looked anxiously at the sky hoping for good weather. The morning surveillance trip up to Lago Serru then assured us: as yet we weren't snowed in! And luckily the weather held until we had worked our way down to lower regions.

The experience we had gained from surveying the Swiss East Traverse proved to be very helpful. The survey parameters were generally very similar to those of the East Traverse, but with one exception: only 120 geophone groups were used. This meant the spread including the geophone groups laid out in advance was about 13 km long.

In Italy, as in Switzerland, supplementary explosive seismic surveys (two-fold coverage) were carried out and the good



*Unsere VVCA verlassen den Nationalpark Gran Paradiso.
Our VVCA leave the Gran Paradiso National Park.*

stützten und positive Resultate erwarten ließen. Die Messungen waren von O. G. S. ausgezeichnet vorbereitet worden. Wegen der steilen Bergflanken mußte die Vibratortrasse der einzigen vorhandenen Straße im Tal folgen. Die Vermessungsmannschaft leistete nach kurzer Einweisung sehr gute Arbeit: Die Trasse war nicht nur im Hinblick auf eine optimale Geophonankopplung zu legen, sie hatte auch tunlichst Abstand zu halten von den schäumenden Wassern des Orco und einiger Wasserfälle.

Ein Resümee

Seit Beendigung der beiden Meßkampagnen ist schon wieder viel Wasser den Orco und Hinterrhein hinuntergeflossen. Die ersten vorläufigen Ergebnisse liegen vor. Sie ermutigen. Deckengrenzen werden erkennbar, auch die MOHO. Die Probleme, den Alpenkörper bis hinab zu seiner 50 bis 60 km tiefen Wurzel zu ergründen, haben sich als lösbar erwiesen. An zukünftige Messungen im Alpenraum kann mit gestärktem Vertrauen und neuem Mut herangegangen werden.

records supported the VIBROSEIS work and indicated that positive results could be expected. The surveys were prepared to perfection by O. G. S. Owing to the steep valley sides the vibrator traverse had to follow the solitary road along the valley. After a short briefing the topographic survey crew worked very well. The traverse had to be located not only considering an optimum geophone coupling but also as far away as possible from the raging waters of the Orco and several waterfalls.

Summary

Since the two survey campaigns have been completed a lot of water has flowed under the bridges across the Orco and the Rhine. Preliminary results are already available. They're encouraging. Nappe boundaries can be recognized, and the MOHO, too. The difficulties of probing down to the root of the Alps at 50 to 60 km depth have been surmounted. Future surveys in alpine regions can now be tackled with more confidence and renewed vigour.

Übersicht über Vorträge und Veröffentlichungen von PRAKLA-SEISMOS-Mitarbeitern

Overview Concerning the Papers and Publications of PRAKLA-SEISMOS Employees.

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 unserer Abteilung für Kundenwerbung. Tel. (05 11) 6 42(0) – 33 25.

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 our advertising department, tel. (05 11) 6 42(0) – 33 25.

- A. Glocke
(P) **Comseis – ein computergestütztes seismisches Interpretationssystem**
6. Mintrop-Seminar; Kassel; 13. – 16. Mai 1986; 14 S.
- D. Kaiser
(P) **Qualitätskriterien bei der Seeseismik aus technischer und operativer Sicht**
6. Mintrop-Seminar; Kassel; 13. – 16. Mai 1986; 19 S.
- E. Kreitz, Chr. Bukovics
(P) **3D-Messungen in schwierigen Arealen**
6. Mintrop-Seminar; Kassel; 13. – 16. Mai 1986; 31 S.
- H. A. K. Edelman, F. Kirchheimer
(S) **Decomposed pattern for broadband seismic surveys**
48. EAEG-Tagung; Ostende, Belgien; 3. – 6. Juni 1986; 9 S.
- F. Kirchheimer
(S) **Transformation of seismic 3D data by separated SINC interpolation**
48. EAEG-Tagung; Ostende, Belgien; 3. – 6. Juni 1986; 15 S.
- K. Köhler, M. Koenig
(S) **Improvement of multi-offset VSP data by special data processing**
48. EAEG-Tagung; Ostende, Belgien; 3. – 6. Juni 1986; 18 S.
- R. Marschall, M. Knecht
(P) **Simultaneous processing of P- and S-wave data**
48. EAEG-Tagung; Ostende, Belgien; 3. – 6. Juni 1986; 26 S.
- F. Muhtadie, G. Suhr
(P) **The reliability of pseudo-impedance logs and complex-trace analyses for onshore data**
48. EAEG-Tagung; Ostende, Belgien; 3. – 6. Juni 1986; 9 S.
- R. Marschall
(S) **Remarks on Vibroseis-Phase compensation**
39th Midwest Regional Meeting & Exposition 1986; 44 S.

- H. A. K. Edelman, E. Lüschen, J. Schmoll
(P) **Abstract – The influence of soil-source interaction on the spectral content of deep reflection seismic results**
PRAKLA-SEISMOS AG; Hannover; 1986
- D. Probst; W. Garbe
(S) **Aktuelle Themen aus der Reflexionsseismik – PRE-BINNING als Planungshilfe bei komplizierten 3D-Messungen**
PRAKLA-SEISMOS AG Vortragsveranstaltung; Hannover; Februar 1986; 7 S.
- R. Broetz
(S) **Processing für die stratigraphische und lithologische Interpretation seismischer Daten**
PRAKLA-SEISMOS AG, Truppleitertagung; Hannover; März 1986; 20 S.
- H. A. K. Edelman
(P) **How vibrator behaviour can influence seismic results**
International Geophysical Symposium; Gdansk; 1986; 10 S.
- B. E. Gerlach
(P) **Robuster und handlicher – die neue Generation von GPS-Empfängern**
BDVI-Forum 2; 1986; 1 S.
- R. Ferber
(S) **Attacking the one-dimensional, two-channel inverse problem of reflection seismology**
Signal Processing III: Theories and Applications; 1986; 2 S.
- M. Knecht
(P) **Flözwellenseismik/Innovation III – Abschlußbericht**
PRAKLA-SEISMOS AG; Hannover; 1986; 9 S.
- R. Marschall, G. Graf-Kaltschmidt
(P) **Correction of residual phase-errors for vibroseis-data**
Leobener Hefte zur Angewandten Geophysik Bd. 1; Festschrift F. Weber; 1986; 10 S.
- H. Rehmert
(P) **Cartography with special emphasis on electronic chart and satellite positioning systems**
UN Inter-Regional Seminar; Hamburg; September 1986; 17 S.
- E. Wierczyko
(P) **Experience with echometric cavity surveying during solution mining process and under storage conditions**
European Meeting of the Solution Mining Res. Int.; Amsterdam; September 1986; 14 S.
- F. Kirchheimer
(S) **Robust residual statics by means of intertrace lag estimates**
56th International SEG-Meeting; Houston, Texas; 1986; 22 S.
- J. Mylius, L. Schulte
(P) **Seismisches Modellierung**
PRAKLA-SEISMOS Auftraggeberseminar; Hannover; November 1986; 9 S.
- G. Wagenbreth, M. Knecht, R. Broetz
(S) **Wavelet-Processing und Zerophase Transformation**
PRAKLA-SEISMOS Auftraggeberseminar; Hannover; November 1986; 9 S.
- R. Ferber
(S) **The generalized spectral function of a plane layered medium**
Geophysical Prospecting 35; 1987; 5 S.
- Th. C. Krey
(S) **Attenuation of random noise by 2-D and 3-D CDP stacking and Kirchhoff migration**
Geophysical Prospecting 35; 1987; 12 S.
- F. Kirchheimer
(S) **Theorie und Praxis der Geschwindigkeitsfilter**
Tagungsbericht 7. Mintrop-Seminar; 1987; 46 S.

INDEX

Artikel erschienen im
PRAKLA-SEISMOS REPORT 1 + 2/86

SEISMIK

- T. H. Blümel Leichtes Bohrgerät P 0501;
S. 20 – 21
- F. Koch Flachwasserseismik im Arabischen Golf;
S. 34 – 35
- E. Kreitz 3D-seismische Messungen im Gebiet der
Emsmündung und Rotterdam;
S. 50 – 55
-

DATENVERARBEITUNG, INTERPRETATION

- Prof. Dr. D. H. Welte Rechnergestützte integrierte Beckenstudien –
ein neues Instrument der Erdölexploration;
S. 4 – 9
- K. Rauch Unser neues Datenzentrum in Wien;
S. 22 – 23
-

REPORTAGEN UND BERICHTE

- G. Keppner Die Übergabefahrt der VS MINTROP
S. 10 – 19
- H. Henning Königlicher Besuch aus Ghana;
S. 24 – 26
- K.-D. Gierspeck Unser längster Eisenbahnzug;
S. 47
- P. Dankelmann Über zehn Jahre ESPAÑOLA DE SISMICA;
S. 56 – 62
-

TAGUNGEN, AUSSTELLUNGEN

- W. Houba Washington 1985 – 55. Jahrestagung der SEG;
S. 27 – 30
- W. Houba 25 Jahre Geophysikalische Gesellschaft
der Türkei;
S. 31 – 32
- F. Koch 3D Seminar in Abu Dhabi, ausgerichtet von
PRAKLA-SEISMOS;
S. 33 – 34
- G. Keppner Aktuelle Themen aus der Reflexionsseismik;
S. 36 – 38
- H. Pätzold Truppleitertreffen 1986, 17. bis 19. März;
S. 39 – 40
- G. Keppner Hannover-Messe 1986;
S. 41 – 46
-

INDEX

Articles published in
PRAKLA-SEISMOS REPORT 1 + 2/86

SEISMICS

- Light Drilling Rig P 0501;
p. 20 – 21
- Shallow Water Seismics in the Arabian Gulf;
p. 34 – 35
- 3-D Seismic Surveying in the Area of the
Ems Estuary and in Rotterdam;
p. 50 – 55
-

DATA PROCESSING, INTERPRETATION

- Computer-Aided Integrated Basin Modelling –
A New Instrument for Petroleum Exploration;
p. 4 – 9
- Our New Data Centre in Vienna;
p. 22 – 23
-

REPORTS

- The Handing-Over Cruise of the SV MINTROP
p. 10 – 19
- A Royal Visit from Ghana;
p. 24 – 26
- Our Longest Train;
p. 47
- ESPAÑOLA DE SISMICA over Ten Years Old;
p. 56 – 62
-

MEETINGS, EXHIBITIONS

- Washington 1985 – 55th Annual Meeting of the SEG;
p. 27 – 30
- 25th Anniversary of the Turkish Geophysical
Society;
p. 31 – 32
- 3-D Seminar in Abu Dhabi –
a PRAKLA-SEISMOS Company Presentation;
p. 33 – 34
-
-
- Hannover Trade Fair 1986;
p. 41 – 46
-

