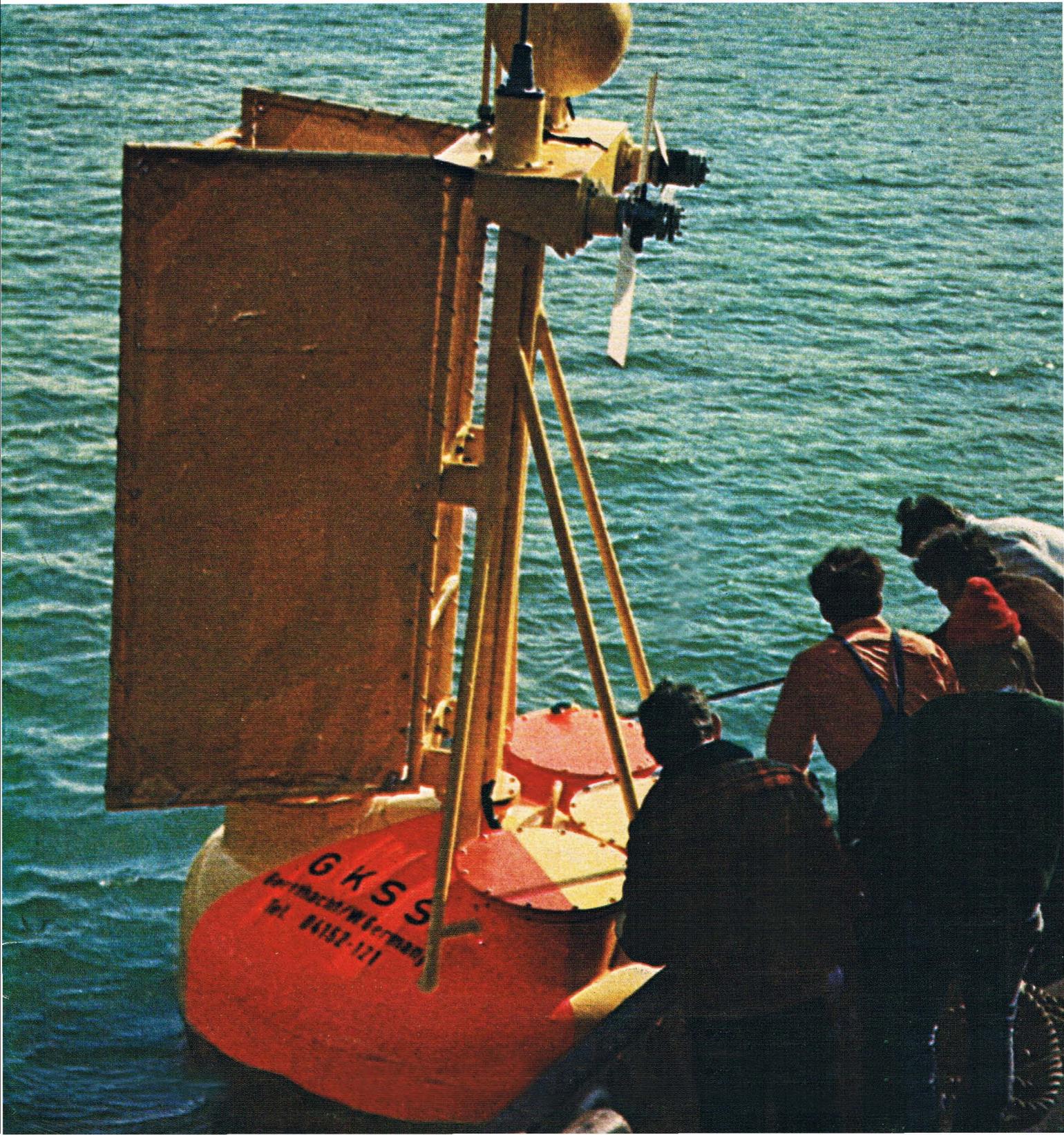


PRAKLA-SEISMOS
Report

4

75



»SCHWARZES BRETT«

Die rechtsstehend abgedruckten Titel beziehen sich auf Vorträge bzw. Veröffentlichungen unserer Mitarbeiter, die seit der Ausgabe des letzten Reports gehalten wurden bzw. erschienen sind.

Von den mit einem (P) markierten 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 unseres Mitarbeiters H. J. Körner, Tel. (05 11) 80 72-402.

The titles on the right refer to lectures and publications from our staff which have been presented or published since the last Report.

As circumstances permit, preprints are available of those titles marked with a (P); of those marked with an (S), copies are "in stock".

For information and orders please apply to the secretary's office H. J. Körner, phone (05 11) 80 72-402.

Erlinghagen L.

(P) Vibroseis-up-to-date results under different geological and tectonical conditions

Geophysical Symposium in Budapest/Szentendre, 1975, Seite 1-8

Marschall R.

(P) Construction of depth maps with predictable error-distributions

45. SEG-meeting, Denver, 1975, Seite 1-29

Krey Th., Marschall R.

(S) Undershooting salt domes in the North Sea

Geology of the North-West European Continental Shelf, Vol. I: Geology, Seite 265-273

Krey Th.

(P) Seismic stripping helps to unravel deep reflections

45. SEG-meeting, Denver, 1975, Seite 1-13

Neue Prospekte

Data Processing · Supplement No 2

Real Amplitude Processing

(8 Seiten, Sept. 75)

SSP-11 System

(16 Seiten, Sept. 75)

PRAKLA-SEISMOS-EXHIBITION

(16 Seiten, Okt. 75)

Im Oktober d. J. wurde folgenden Mitarbeitern Prokura erteilt:

Dr. H. Buchholtz, B. Fiene, H. O. Hagen, K. Ritter

Handlungsvollmacht erhielt:

H. G. Bochmann

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| NAREF-Boje | 4 |
| Farbdarstellungen | 10 |
| SEG 1975 | 12 |
| Geophysikalisches Symposium in Budapest | 16 |
| Jubiläumsfeier | 18 |
| VVCA-Vibratoren in der Tschechoslowakei | 22 |

Titelseite: NAREF-Boje, die ersten Schwimmversuche im Hafen von Helgoland
 Rückseite: Amplituden-Farbdarstellung einer RAMP-Stapelung

Herausgeber: PRAKLA-SEISMOS GMBH, 3 Hannover, Haarstraße 5
 Schriftleitung und Zusammenstellung: Dr. R. Köhler Hannover, An der Vogelweide 4
 Übersetzungen: P. Hirsch
 Graphische Gestaltung: Kurt Reichert
 Satz und Druck: Druckerei Caspaul, Hannover
 Druckstöcke: Claus, Hannover

Zum Jahreswechsel 1975/76

Die Zunahme der Explorationstätigkeit in vielen Ländern der Erde, die bereits 1974 durch die vorangegangene Energiekrise ausgelöst worden war, ermöglichte unserer Gesellschaft auch in diesem Jahr eine außerordentlich hohe Aktivität in allen Bereichen. Sämtliche Betriebsabteilungen waren in den zurückliegenden 12 Monaten wiederum voll ausgelastet. Viele Aufgaben konnten nur dadurch gelöst werden, daß Sonderschichten eingelegt wurden. Die ungünstige Situation auf dem Währungssektor hat sich allerdings nicht wesentlich gebessert, so daß unsere Gesellschaft auf dem internationalen Markt auch weiterhin im Wettbewerb benachteiligt ist.

Die größte Steigerung der Aktivität konnte im Bereich der Landseismik im In- und Ausland erzielt werden. Unsere seismischen Meßtrupps waren in der Bundesrepublik, in Ägypten, Belgien, Burma, Dänemark, Frankreich, Gabun, Indonesien, Italien, im Iran, in den Niederlanden, in Österreich, Peru, Schweden, in der Schweiz, Türkei und in den Vereinigten Staaten tätig. Die meisten Meßtrupps haben mit 48-spüriger Registrierung gearbeitet. In verschiedenen Fällen wurden dreidimensionale Messungen im Felde ausgeführt. Auch das altbewährte Refraktionsverfahren wurde in einigen Ländern wieder mit Erfolg eingesetzt. Das Vibroseis-Verfahren hat sich bei den Landmessungen mit Erfolg weiter durchgesetzt. Mehrere Vibroseis-Trupps konnten neu aufgestellt werden.

Unsere Forschungsschiffe EXPLORA und PROSPEKTA waren während des ganzen Jahres ebenfalls voll ausgelastet. Die PROSPEKTA arbeitete in den Gewässern vor Neuseeland, im Seegebiet der Maldiven und vor der Küste von Kalimantan. Die EXPLORA war im Golf von Bengalen und in den Seegebieten um Japan im Einsatz. Obwohl zwischen den einzelnen Meßgebieten riesige Entfernungen zurückzulegen waren, konnten beide Schiffe wiederum eine Meßstrecke in der Größenordnung eines Erdumfanges bewältigen.

Unsere Flachwassereinheiten INGRID und WILHELM arbeiteten mit gutem Erfolg im deutschen und holländischen Küstengebiet der Nordsee sowie im Küstengebiet vor Bangla Desh. Die INGRID wird zum Jahreswechsel flachwasserseismische Messungen im Roten Meer durchführen und die WILHELM wiederum vor der Küste von Bangla Desh tätig werden.

Auch die geoelektrische Abteilung konnte ihre Aktivitäten wesentlich steigern. Neben zahlreichen Aufträgen in der Bundesrepublik wurde in Marokko, Nigeria und Peru mit dem Turam-, I. P.- und Gleichstromverfahren auf Erze prospektiert. Bei der Prospektion auf Thermalwasser in Österreich wurden neben Gleichstrommessungen auch Bodenluft- und Temperaturmessungen vorgenommen. Als Ergänzung zu den geoelektrischen Messungen wurde bei zahlreichen Aufträgen die refraktionsseismische Methode zu Rate gezogen.

Die Gravimeterabteilung war während des ganzen Jahres in Pakistan mit einer großräumigen Vermessung beschäftigt. Daneben wurden von der Abteilung die seegravimetrischen Messungen bearbeitet.

Die Abteilung Aerogeophysik führte aeromagnetische Messungen in der Bundesrepublik und in Gabun durch. Die Tätigkeit im Bereich der Fernerkundung konnte weiter ausgebaut werden. Mehrere Aufträge konnten in diesem Bereich mit einem Multispektral-Scanner erfolgreich abgewickelt werden. Das von der PRAKLA-SEISMOS entwickelte hochempfindliche MDR-Magnetometer mit einer Meßgenauigkeit von etwa 0,02 Gamma wurde i. J. 1975 erstmalig eingesetzt.

In der Sondermeßgruppe konnte die technische Ausrüstung, insbesondere die Meßgeräte für Kavernenmessun-

gen, wesentlich verbessert werden. Die Ausweitung der Aktivitäten machte die Stationierung von mehreren Kavernen-Meßtrupps in Deutschland und Frankreich notwendig. Auch in England, Holland, Österreich, in der Schweiz und in Spanien wurden Vermessungen von Kavernen mit Hilfe des Echologs ausgeführt. Zahlreiche Bohrungen an Land und auf See wurden seismisch vermessen.

Unser Rechenzentrum war wiederum während des ganzen Jahres in drei Schichten ausgelastet. Die Kapazität wurde durch die zusätzliche Installierung mehrerer Rechner vom Typ PDP 11/45, durch einen weiteren Plotter Bauart PRAKLA sowie durch ein neues Calcomp-Plottersystem vergrößert. Die Gruppe für die Entwicklung neuer Rechenprogramme erhielt weitere Entwicklungs- und Forschungsaufträge. Sie wurde personell verstärkt. Zahlreiche neue Rechenprozesse konnten in den Routinebetrieb aufgenommen werden.

In der Auswertungsabteilung hat die Tätigkeit sowohl im Inland als auch im Ausland stark zugenommen. Der Schwerpunkt der Auslandstätigkeit lag wiederum in London. Daneben waren Auswertungsgruppen in Australien, Gabun, Malaysia, in den Niederlanden, in Peru, Portugal, Österreich und in der Schweiz tätig.

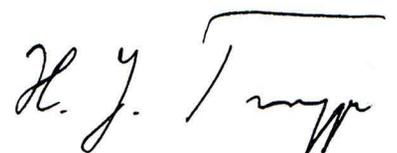
Die starke Auslastung aller Meßgruppen der PRAKLA-SEISMOS stellte große Anforderungen an den Service der Technischen Abteilung. Mit Erfolg wurden rechnergestützte digitale Feldapparaturen für Vibroseismessungen im In- und Ausland zum Einsatz gebracht. In den Labors wurden wiederum Geräte für die Seismik, Aeromagnetik und periphere Anlagen für unsere Rechner entwickelt und gebaut. Darüber hinaus konnten zahlreiche Apparaturen und Meßsysteme verkauft werden.

Auch unsere Tochtergesellschaft PRAKLA-SEISMOS GEOMECHANIK kann auf ein erfolgreiches Jahr 1975 zurückblicken. In ihrem Werk in Uetze wurden neue Bohrgeräte und Vibratorfahrzeuge entwickelt und in großer Stückzahl gebaut. Die Bohrabteilung war während des ganzen Jahres voll ausgelastet.

Das Jahr 1975 brachte für unsere Gesellschaft den bisher höchsten Beschäftigungsstand. Der Grund liegt in der allgemeinen Erkenntnis, daß die Rohstoffsuche, unabhängig von vorübergehenden Konjunkturabläufen, langfristig gesehen werden muß und daß nur eine gründliche Untersuchung der hoffigen Gebiete, über viele Jahre hinweg, Erfolg haben kann.

In dem vorstehenden Jahresüberblick haben wir kurz das betriebliche Geschehen in nüchternen Fakten aufgezeigt. Dahinter stehen jedoch – und das soll nicht vergessen sein – die Leistungen eines jeden Einzelnen in unserer Gesellschaft. Vor allem durch die Einsatzbereitschaft und das fachliche Können unserer Mitarbeiter im In- und Ausland war und ist es möglich, die an uns gestellten Aufgaben in bewährter Weise zu lösen und zu bewältigen. Wir sind zuversichtlich, daß wir auch weiterhin unseren Beitrag zur allgemeinen Zukunftssicherung auf dem Energiesektor leisten können.

Die Geschäftsführung dankt allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die geleistete Arbeit und wünscht ihnen und ihren Angehörigen ein gutes, gesundes und erfolgreiches Jahr 1976. Ihre Grüße gelten aber ganz besonders jenen Mitarbeitern und deren Familien, die die Festtage und den Jahreswechsel getrennt und fern von zu Hause erleben müssen.





Die NAREF-Boje

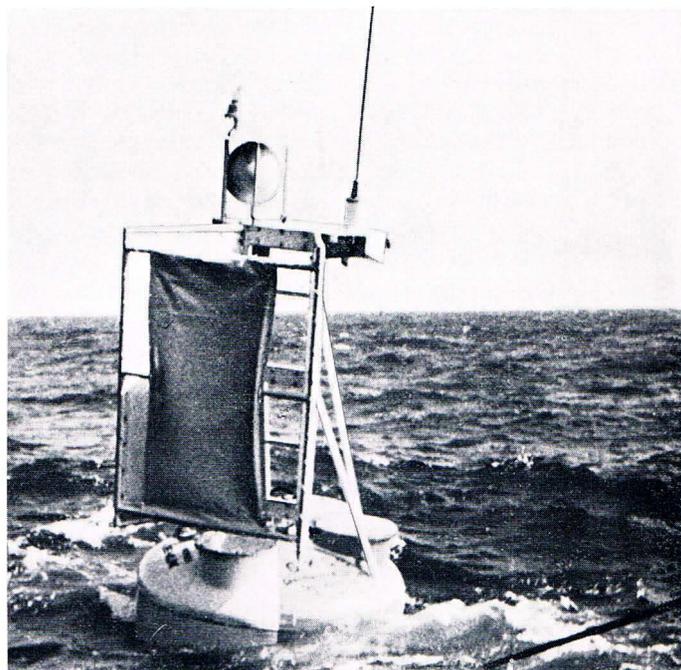
F. Sender

NAREF ist eine Abkürzung für NAVigations-REFerenz. Damit ist dieses Bojenkonzept eindeutig in die Kategorie der Navigationsbojen eingestuft. Von den vielen für Navigationszwecke eingesetzten Bojenarten, wie Heulbojen, Markierungsbojen, Warn- und Bakenbojen unterscheidet sie sich, abgesehen von ihrem hochmodernen elektronischen Eingeweide, auch durch das vorgesehene Einsatzgebiet, die Tiefsee, in der man wegen des großen Verankerungsaufwandes nur ungern Bojen setzt.

Dieses Bojenkonzept wurde von uns vorgeschlagen, um die besonders schwierigen Navigationsaufgaben zu lösen, die ein Tiefsee-Forschungsschiff, wie z. B. das deutsche FS „Valdivia“, in Gegenden antrifft, die jenseits der Reichweite landgebundener Radionavigationsketten liegen und deren große Wassertiefe eine Koppelnavigation nach dem Sonar-Dopplerverfahren nicht zuläßt. Dies ist z. B. bei der Manganknollenprospektion im Südpazifik der Fall.

Zwar gibt es das hochmoderne Satellitennavigationssystem mit globaler Reichweite. Die Umlaufbahnen der Satelliten liegen jedoch relativ niedrig und laufen über die Erdpole. Dadurch ist nur dann sporadisch eine Ortsinformation möglich, wenn ein Satellit in gutem Sichtwinkel für das Schiff über dem Horizont durchläuft. Es sind zwar 6 Satelliten im Umlauf, die in Polnähe am häufigsten und am Äquator am seltensten auftauchen; sie sind jedoch nicht in ihren Umläufen synchronisiert. Es kann vorkommen, daß die Durchgänge sich zeitweilig häufen, daß aber auch oft für sehr lange Zeit kein brauchbarer Durchgang erfolgt. in Äquatornähe liegt die mittlere Zeit zwischen zwei Durchgängen zwar unter zwei Stunden, aber ein Schiff muß auch manchmal 6–8 Stunden auf einen brauchbaren Satelliten-Durchgang warten. Ein Forschungsschiff braucht aber jederzeit eine genaue Standortinformation; deshalb ist zur Überbrückung der Lücken zwischen den Satellitendurchgängen ein Koppelnavigationssystem erforderlich, dessen auflaufender Fehler für die Zeitintervalle zwischen brauchbaren Satellitendurchgängen möglichst gering ist.

Für Forschungsaufgaben im Bereich der Festlandssockel mit Wassertiefen bis zu etwa 300 m ist das auf unseren Schiffen PROSPEKTA und EXPLORA installierte Sonar-Dopplernavigationssystem gut für die Ergänzung des Satellitenverfahrens geeignet. Bei größeren Wassertiefen



Die NAREF-Boje im Hafen von Heligoland
The NAREF buoy in the harbour of Heligoland

The NAREF Buoy

NAREF is an abbreviation for NAVigation REFerence. This name clearly shows that the buoy design it describes falls under the classification "navigation buoy". Of the many types of buoys employed for navigation purposes, such as howling buoys, marker buoys, warning and beacon buoys, the NAREF buoy is different. This is not only because of its highly modern electronics but also because it is designed for use in deep seas where, due to mooring problems, the use of buoys is normally avoided.

We suggested this buoy design to solve particularly difficult navigation problems, which an ocean-going research vessel – such as the German "FS VALDIVIA" – encounters when beyond the range of shore-based radio navigation chains and when the large water-depths do not permit dead reckoning navigation, using the sonar doppler method. This is the case for example in Manganese-Nodule exploration in the South Pacific.

It is true of course that a highly modern satellite navigation system exists with a world-wide range. But satellites orbit relatively low and pass the earth's poles. Hence only sporadic positioning data is available whenever a satellite passes the sky at a good viewing-angle for the vessel. There are actually six satellites in orbit which appear most frequently over polar regions and comparatively seldom over the equator, however, they are not synchronized in their orbits. It can happen that for a short period there are many satellite passes crowded, then for a much longer period there are no usable ones. Although near the equator the average time between two satellite passes is a little under two hours, a ship must sometimes wait up to 6 to 8 hours for the next usable pass. A research vessel needs continuous positioning data so a dead reckoning navigation system is necessary to fill the gaps between satellite passes. The accumulative

ist das Sonar-Bodenecho aber zu schwach, so daß nur noch gegen eine immer vorhandene Streustrahlung vom Wasser her gemessen werden kann. Durch den Stromversatz und die Bewegung von Fisch und Planktonenschwärmen wird die Sonarmessung aber dann zu ungenau.

In der bisherigen Phase der Tiefseemessungen des FS „Valdivia“ konnte die Satellitennavigation noch durch eine in das von uns entwickelte INDAS-System integrierte Loran-C-Radionavigations-Empfangsanlage gestützt werden, obwohl bereits weit außerhalb der normalen Reichweite der Hawaii-Kette gearbeitet wurde. Die Entfernungen zu dieser südlichsten Loran-C-Kette werden jedoch mit wachsendem Arbeitsfortschritt immer größer, so daß auch hier auf längere Sicht keine brauchbare Hilfe mehr zu erwarten ist.

So lag, wegen Mangels an natürlichen Inseln im Südpazifik, der Gedanke nahe, eine künstliche Insel als Navigationsträger zu schaffen, z. B. in Form einer Boje. Für Navigationszwecke sucht man im allgemeinen jedoch einen ortsfesten Bezugspunkt, den eine Insel ja darstellt. Bojen hängen aber nur an einem oder mehreren dünnen Ankerseilen. Die erwarteten Wassertiefen sind größer als 5000 m; daher muß man einen recht großen Abdriftfehler (Schwojkreis) in Kauf nehmen, oder man müßte die Boje an drei bis vier Punkten – und daher sehr aufwendig – verankern. Diese große Wassertiefe läßt auch bei Sonartranspondern keine brauchbaren Reichweiten erwarten. Transponder (Kurzwort, zusammengesetzt aus **trans** mit = senden und **respond** = antworten) werden direkt auf dem Meeresgrund aufgestellt und beispielsweise vielfach zur sog. dynamischen Positionierung von schwimmenden Bohrinselfen eingesetzt.

Das NAREF-Konzept läßt einen beträchtlichen Schwojkreis der Navigations-Boje um den Verankerungspunkt zu und erfordert damit kein aufwendiges Verankerungssystem. Voraussetzung ist allerdings, daß die zeitliche Änderung der Abdrift gering ist. Dies ist in den vorgesehenen Einsatzgebieten – den Passatwindzonen – zu erwarten, wo relativ konstante Wind- und Strömungsverhältnisse über längere Zeiträume vorherrschen. Eine ausreichend genaue Positionsbestimmung wird dadurch erreicht, daß die tatsächliche Bojenposition durch Rückwärtseinmessung der Boje vom Schiff aus während der sporadisch aufgenommenen Satellitendurchgänge laufend verfolgt und aufdatiert wird: Zwischen den Satellitendurchgängen dient die Boje also unter Berücksichtigung der ermittelten Abdrift-rate zur genauen Bestimmung der Schiffposition. Hiermit ist ersichtlich, daß das NAREF-Konzept auf einer wechselweisen Positionsbestimmung von Boje und Schiff beruht. Wenn das Schiff eine der verhältnismäßig seltenen Positionsinformationen durch die Satellitennavigation erhält, wird die gespeicherte Bojenposition aufdatiert; ansonsten bestimmt das Schiff seine Position relativ zur Boje.

Unser Konzeptvorschlag für die NAREF-Boje wurde von den an der Tiefseeforschung mit dem FS „Valdivia“ beteiligten Gruppen positiv aufgenommen. Die „Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt“ (GKSS) erhielt zu Ende 1973 den Auftrag vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), die Entwicklung eines solchen Navigationssystems zu veranlassen. In zahlreichen Vorbesprechungen zwischen PRAKLA-SEISMOS, GKSS, verschiedenen Bojenherstellern und -Spezialisten, bei denen es im wesentlichen um geeignete

systematic error in the time intervals between usable satellite passes arising from such a dead reckoning navigation system must be as small as possible.

For marine surveys in the range of the coastal shelf with water depths up to about 300 m, the sonar doppler navigation system which is also installed on our vessels PROSPEKTA and EXPLORA is well suited to supplement the satellite navigation. At greater water depths however, the sonar sea-bottom return signal becomes so weak that only scattered radiation signals of the water volume can be utilized. Additional effects such as currents and movements of fish and plankton decrease the accuracy of sonar measurements considerably.

In the previous phase of deep-sea research by “FS VALDIVIA“, satellite navigation could already be supported by an integrated Loran-C radio navigation module built into the INDAS-System, this even though surveys were already being carried out far beyond the normal range of the Hawaii chain. The distances from this most southerly Loran-C chain are however becoming larger as the research work progresses, so that here in the long term, we can expect no further aid.

Because of the shortage of natural islands in the South Pacific, the idea arose of creating an artificial island to carry navigation aids, for example in the form of a buoy. Generally, one requires for navigation purposes a fixed reference point, which an island can indeed offer. Buoys can only be fixed with one or possibly several thin mooring wires. The water depths are over 5000 m, so one has to put up with a really big circle of movement or alternatively one must – at great inconvenience – anchor the buoy to three or four points. This great water depth also rules out the use of sonar-transponders as their range is insufficient. Transponders (abbreviation from **TRANS**mit and **reSPOND**) are laid directly on the sea-bottom and are used for example for the so-called “dynamic positioning“ of floating drilling rigs.

The NAREF design allows the navigation buoy a considerable circle of movement around the anchor point and requires no inconvenient mooring system. However, the drift rate should be small. In the regions for which the NAREF buoy is intended – the trade-wind zones – it can be assumed that relatively constant wind and current conditions prevail over long periods. A sufficiently accurate position determination can be made by resection of the buoy's position from the vessel and updating these data during the sporadic satellite passes. Thus between satellite passes, the buoy serves to determine exactly the vessel's position, considering the measured drift rate. It is thus evident that the NAREF design behaves mutually as position-finder for the buoy and for the vessel. Whenever the vessel receives (relatively infrequent) position fixes from the satellite, the buoy position in the system's memory is updated, otherwise the vessel's position is determined relative to the buoy.

Our proposed design for the NAREF buoy was well received by the groups involved in deep-sea research with “FS VALDIVIA“. The GKSS Company (Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt) received a contract from the German Federal Ministry for Research and Technology (BMFT) at the end of 1973 to arrange the development of such a navigation system. After many preliminary discussions between PRAKLA-SEISMOS, GKSS and various buoy manufacturers and



Fig. 1
Frontansicht des NAREF-Empfängers
Front view of the NAREF receiver

Trägerbojen, Verankerungen und Stromversorgungsanlagen ging, nahm das Entwicklungsvorhaben schließlich konkrete Formen an.

Im September 1974 erhielt PRAKLA-SEISMOS den Auftrag zur Entwicklung und Herstellung der elektronischen Einrichtungen, welche zur Realisierung eines Versuchsmusters des NAREF-Systems auf Schiff und Boje nötig waren. Den Zuschlag für die Lieferung der Trägerboje mit Stromversorgung und Verankerung erhielt die Fa. Hagenuk in Kiel. In einer ersten Ausbaustufe sollte die elektronische Ausrüstung im wesentlichen nur eine Überprüfung des Verankerungssystems und des Bojenverhaltens im Einsatzgebiet ermöglichen.

Die elektronische Ausrüstung der Boje (siehe Figuren 1 und 2) besteht aus einem 60-W-Grenzwellensender, welcher eine Folge von zwei verschiedenen Trägerfrequenzen im Bereich zwischen 1,6 und 2 MHz ausstrahlt. Diese Trägerfrequenzen werden entsprechend unserem ANA-Verfahren von einem hochstabilen Atomfrequenznormal stabilisiert. Die abgestrahlte Antennenspannung wird zusätzlich phasenstabilisiert, um den Einfluß der Verstimmung der Antenne durch wechselnde Neigungswinkel der Boje auszuschalten.

Zur Meßwertübertragung können die Trägerfrequenzen zusätzlich mit Hilfsträgern phasenmoduliert werden. Zunächst ist nur ein Hilfsträger installiert, welcher einen zu geringen Ladezustand der Versorgungsbatterien signalisiert. Unterschreitet dann aber die Batteriespannung einen gewissen Mindestwert, so wird der Sender automatisch so lange außer Betrieb gesetzt, bis wieder ein ausreichender Ladezustand erreicht ist.

In einer zweiten Ausbaustufe ist die Installation eines zusätzlichen Empfangssystems für das OMEGA-Navigationsverfahren geplant. Um eine einzige Antenne wechselseitig zum Aussenden der ANA-Trägerfrequenzen und zum Empfang der OMEGA-Signale verwenden zu können, ist die Ansteuerstufe für den Bojensender so ausgelegt, daß dieser im gleichen Zeitrhythmus getastet werden kann, wie die weltweit verteilten OMEGA-Stationen. Damit können die Sendezeiten der Boje so gelegt werden, daß sie mit denen für den Ort ungeeigneten OMEGA-Sendern zusammenfallen und somit die Antenne jeweils zum Empfang der für das Einsatzgebiet geeigneten OMEGA-Sender frei ist.

Für das Meßschiff wurde ein Navigationsempfänger entwickelt, von dem die Trägerfrequenzen des Bojensenders aufgenommen werden; ihre Phase wird mit der eines Signales der gleichen Frequenz verglichen, das von einem ebenfalls installierten Atomfrequenznormal stammt. Aus diesen Phasenmessungen wird eine Laufzeitinformation abgeleitet, deren Mehrdeutigkeit durch Messungen bei

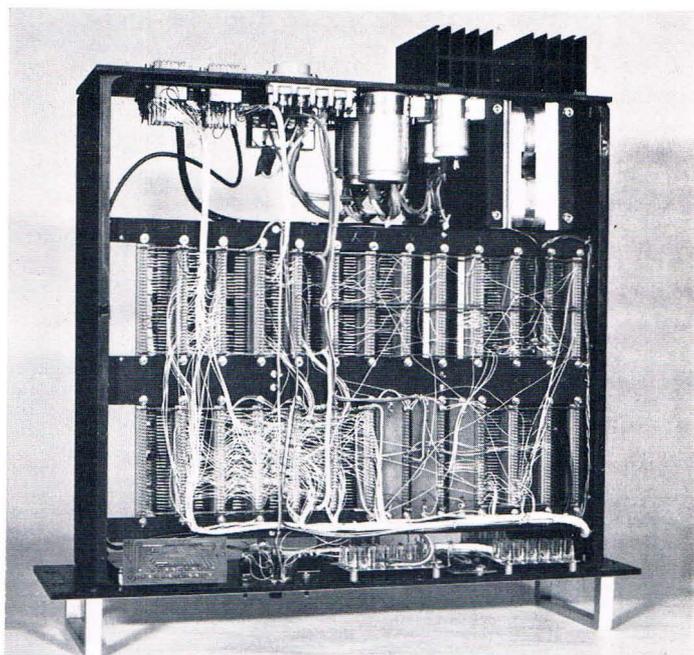


Fig. 2
Ansicht des NAREF-Empfängers von unten
NAREF receiver, view from below

specialists which mostly dealt with suitable carrier buoys, mooring systems and power supply systems, the proposals began to take concrete form.

In September 1974, PRAKLA-SEISMOS was given the contract to develop and build the electronic modules for the vessel and buoy for a test version of the NAREF-System. The Hagenuk Co. of Kiel was given the contract to deliver the carrier buoy with power supply and mooring system. For the first construction stage, the electronic equipment was basically only designed to check the mooring system and the buoy's behaviour in its intended operational area.

The buoy's electronic equipment (see figures 1 and 2) consists of a 60 W intermediate wave transmitter which transmits a sequence of two different carrier frequencies in the range of 1.6 to 2 MHz. These carrier frequencies are stabilized corresponding to our ANA technique by a highly stable atomic frequency standard. The radiated antenna voltage is additionally phase-stabilized in order to remove the influence of the antenna-detuning caused by the buoy's changing inclination.

To transmit additional data, the carrier frequencies can be phase-modulated with auxiliary carriers. At present, only one auxiliary carrier is installed which transmits a warning signal when the state of charge on the power supply batteries becomes too low. If the battery voltage should fall below a set minimum value, the transmitter automatically switches off until the battery has been sufficiently recharged.

In the second stage of development, the installation of an additional receiver system for the OMEGA navigation-system is planned. In order to be able to use a single antenna both to transmit the ANA carrier-frequencies and to receive the OMEGA signals, the control module of the buoy's transmitter is arranged to switch over in the same time rhythm used by the world-wide OMEGA station-network. To do this, the transmission times of the buoy are

zwei verschiedenen Trägerfrequenzen verringert wird. Ein eingebauter Redundanzrechner bringt etwaige Standliniensprünge sofort zur Anzeige (Standlinie = Kreis mit dem Radius Sender/Schiff, mit dem Sender als Mittelpunkt). Das Hilfsträgersignal für die Batterieüberwachung wird dekodiert und läßt ein Blinksignal aufleuchten, wenn die Versorgungsspannung der Boje einen bestimmten Wert unterschritten hat.

Die Fa. Hagenuk lieferte die Boje mit Batterien, zwei Windgeneratoren zur Batterieladung, einer 5-m-Stubantenne, Befeuerung und Radarreflektor sowie das Verankerungssystem.

In der ersten Ausbaustufe liefert die Bojenelektronik bereits eine wesentliche Information: die Einweg-Radiolaufzeitmessung vom Bojensender zum Schiffsempfänger mit einer Reichweite von über 200 km. Diese kann zur Verfolgung und Aufdatierung der Bojenposition nach einem Schema ausgewertet werden, das die Figur 3 zeigt.

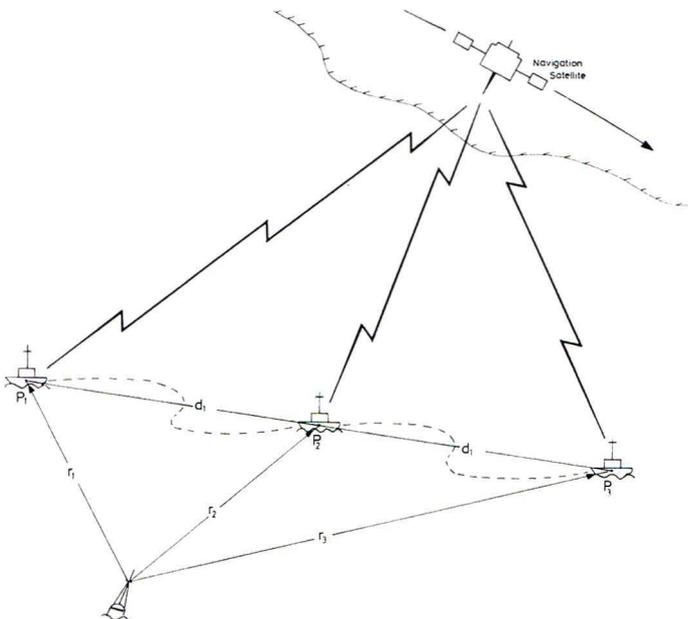


Fig. 3
Schema für die Verfolgung und Aufdatierung der Bojenposition
Scheme for tracing and updating the buoy's position

Während der Meßfahrt erhält das Schiff für die Punkte P₁, P₂ und P₃ Positionsbestimmungen durch Auswertung von Satellitendurchgängen. Die durch Laufzeitmessung erhaltenen Entfernungen der Boje zu diesen Punkten sind r₁, r₂ und r₃. Die Strecken d₁ und d₂ lassen sich von den Satellitenpositionen ableiten. Durch Trilaterationsrechnung mit r₁, r₂, d₁ sowie r₂, r₃, d₂ und r₁, r₃, (d₁ + d₂) kann die Bojenposition zu den Satellitenortungen dreifach überbestimmt werden. Eine mindestens dreifache Überbestimmung ist allerdings notwendig, da der Gleichlauf der Atomfrequenznormale nicht völlig genau ist, wodurch sich ein Entfernungsmeßfehler mit statistischem Gang ergibt, welcher als zusätzliche Unbekannte in die Rechnung eingeht.

In der Praxis erhält man nun laufend Satellitenpositionen, so daß auch die Positionierungsungenauigkeit des Satellitensystems über eine Vielzahl von Meßpunkten ausgemittelt werden kann. Die Verbindungslinien zwischen den

set to coincide with the transmission times of the OMEGA-transmitters not suited for that vessel position. This leaves the antenna free to receive the OMEGA-transmitters which are suited for that region.

A navigation receiver has been developed for the survey vessel which picks up the carrier frequencies from the buoy. Their phase relationship is compared to that of a signal with the same frequency which is generated by an other atomic frequency standard. From this phase comparison, travel time data is derived which however is ambiguous. But the ambiguity can be reduced by measuring two different carrier frequencies. A built-in redundancy computer immediately shows possible lane slips (lane is a circle with the radius transmitter-ship-distance and with its center at the transmitter). The auxiliary carrier-signal which checks the battery is decoded and starts a flashing warning lamp if the buoy's power-supply voltage falls below a set value.

The Hagenuk Company delivered the carrier buoy with batteries, two wind generators for charging the batteries, a 5 m whip antenna, marker lights, radar reflector and mooring system.

In the first development stage, the buoy's electronics already make available an important information: the one-way radio travel time from the buoy transmitter to the vessel receiver with a range of over 200 km. This can be used to trace and update the buoy's position according to a scheme shown in figure 3.

During the survey voyage, the vessel receives position data from satellite passes at points P₁, P₂, and P₃. The distances from the buoy to these points – derived from travel time data – are r₁, r₂, and r₃. The paths d₁ and d₂ can be calculated from the satellite positions. By trilateration, the buoy position can be determined in threefold redundancy from the satellite data using r₁, r₂, d₁; r₂, r₃, d₂ and r₁, r₃, (d₁ + d₂). In any case at least 3-fold redundancy of data is necessary as synchronism of the atomic frequency standards is not quite exact. This leads to a random distance error which becomes a further unknown in the calculations.

In practice one now receives continuous satellite position data so that the position error from satellite fixes can be averaged out over many measurements. The lines joining P₁, P₂ and P₃ do not need by any means to be straight. The vessel can follow an arbitrary course but must travel a sufficient distance between fixes for the paths d₁, d₂ etc. to be usable in the calculation. Between satellite fixes, the measured vessel-buoy distances are available as additional navigation aid. However, a single lane is not sufficient to define the vessel's position (the position of the vessel is the intersection of two lanes). But in many cases the computed lane can be combined with one from a shore based station. For example in the South Pacific there is often just one transmitter from the Hawaii Loran-Chain which can still be well received, whereas the others are not usable for position determination because of their unfavourable angle of incidence. Here a well placed NAREF buoy can be of great help. To enable position determination solely with the buoy, a radio direction-finder can also be used. The position of the ship relative to the buoy can then be determined from the distance and the bearing of the buoy to the vessel. However, because of the lack of precision in the radio direction-finder measurement and the typically low sensitivity of the direction-

Punkten P_1 , P_2 und P_3 brauchen keinesfalls gerade zu sein. Das Schiff kann einen beliebigen Kurs fahren, es muß nur wirklich Fahrt machen, damit die Strecken d_1 , d_2 usw. brauchbare Werte für die Rechnung annehmen. Zwischen den Positionsbestimmungen durch Satelliten stehen die zur Boje gemessenen Entfernungen für das Schiff als zusätzliche Navigationshilfe zur Verfügung. Zur Ortsbestimmung reicht jedoch eine gewonnene Standlinie allein nicht aus (die Position des Schiffes ist der Schnittpunkt von zwei Standlinien). Allerdings kann diese in vielen Fällen mit der Standlinie einer Landstation gepaart werden. So ist z. B. im Südpazifik oft noch ein Sender der Loran-C Kette von Hawaii gut zu empfangen, während alle anderen wegen ihrer ungünstigen Einfallswinkel für eine Ortsbestimmung ausfallen. Hier kann die NAREF-Boje bei geeigneter Position von großem Nutzen sein. Um Ortsbestimmungen nur mit der Boje zu ermöglichen, kann auch die Funkpeilanlage zur Richtungsbestimmung mitbenutzt werden. Aus der Entfernung Boje/Schiff und dem Peilrichtungswinkel kann die Position des Schiffes relativ zur Boje bestimmt werden. Wegen der Unschärfe bei der Peilrichtungsmessung und der typisch geringeren Empfindlichkeit des Funkpeilempfängers ist die Anwendbarkeit dieses Verfahrens jedoch auf Entfernungen bis 30 km begrenzt.

In der zweiten Ausbaustufe soll die mit dem OMEGA-Radionavigationsverfahren erzielbare Genauigkeit mittels der Naref-Boje soweit verbessert werden, daß das Verfahren auch in der Tiefseeforschung eingesetzt werden kann.

OMEGA ist ein Weitbereichsnavigationssystem, welches in der augenblicklichen Ausbaustufe schon kurz vor dem angestrebten Ziel einer weltweiten Bedeckung steht. Es arbeitet im sog. VLF (Very Low Frequency)-Bereich trägerfrequenzen übertragen. Auf dem Schiff werden die Wellenlängen bis zu 30 km, deren Größenordnung bereits in die des Abstandes der ionosphärischen Schichten (70–90 km) zur Erdoberfläche fällt. Der Zwischenraum zwischen Erde und Ionosphäre wirkt dann wie ein Wellenleiter und es ergeben sich Wellenausbreitungsformen, wie man sie bei Hohlleitern im Mikrowellenbereich kennt.

Normalerweise werden vom OMEGA-Sender zwei Ausbreitungsformen angeregt (Fig. 4), die erwünschte primäre

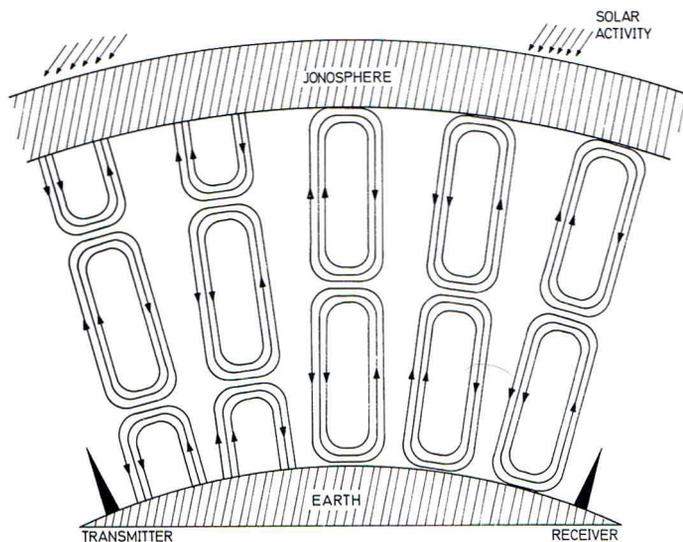


Fig. 4
Wellenausbreitungsformen von einem OMEGA-Sender
Wave propagation modes from an OMEGA transmitter

finder's receiver, this method can only be used for distances up to about 30 km.

In the second development stage the OMEGA radio navigation system in conjunction with the NAREF buoy should become more precise, so that it can be employed as an important part of deep-sea research.

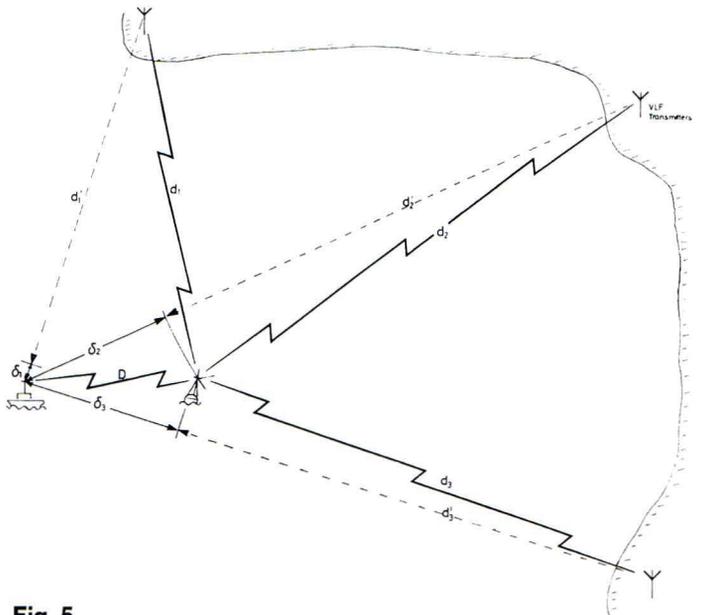


Fig. 5
Schema für die Navigationshilfen der NAREF-Boje mit Differential-OMEGA
Scheme for Navigation with the NAREF buoy using differential OMEGA

OMEGA is a long-range navigation-system which, at its present stage of development, is only just short of its goal of world-wide coverage. It works in the VLF waveband with carrier frequencies of 10–14 KHz. The wavelengths involved are thus up to 30 km, which is the order of magnitude of the height of ionospheric layers above the earth's surface (70–90 km). So the interspace between the earth's surface and the ionosphere acts as a waveguide, giving rise to wave propagation modes similar to the perhaps better known behaviour of wave guides in the microwave band.

Normally two propagation modes are stimulated by the OMEGA transmitter (figure 4), the desired primary and a secondary mode. Each mode is mutually superimposed on the other, leading to instability in the received phase relationship. The phase stability also depends on a constant height of the ionospheric layers. But this height varies with solar radiation.

Finally sporadic anomalies are caused by solar eruptions and so called polar cap absorption. All these wave propagation anomalies lead to a severe limitation of the accuracy of the OMEGA method. If propagation corrections are calculated assuming normal conditions and ignoring solar effects, a position error of one to three nautical miles can result. This error can be largely compensated for if a stationary OMEGA receiver-station, as close to the recording vessel as possible, retransmits its OMEGA signal to the vessel. Then only the difference between the OMEGA signal received by the stationary and by the moving receiver is used to calculate the moving receiver's position. This procedure cancels the effects of propaga-

und eine unerwünschte sekundäre Form. Diese beiden Formen überlagern sich wechselseitig und führen zu Instabilitäten in der empfangenen Phasenlage. Die Phasenstabilität ist auch von einer konstanten Höhe der ionosphärischen Schichten abhängig; diese Höhe wechselt jedoch mit der Sonneneinstrahlung. Schließlich werden sporadische Anomalien durch Sonneneruptionen und durch die sogenannte Polkappenabsorption verursacht. All dies führt dazu, daß das OMEGA-Verfahren durch Wellenausbreitungsanomalien in seiner Genauigkeit stark eingeschränkt wird.

Werden für die normalen Ausbreitungsschwankungen abhängig von der Sonneneinstrahlung im Ausbreitungsweg Korrekturen angebracht, so kommt man auf Ortungsfehler von ein bis drei Seemeilen. Dieser Fehler kann weitgehend kompensiert werden, wenn möglichst dicht bei dem Meßfahrzeug eine ortsfeste Empfangsstation ihre OMEGA-Meßwerte übermittelt und zur Positionsbestimmung nur die Differenz der Meßwerte zwischen ortsfestem und beweglichem Empfänger ausgewertet wird. Damit schaltet man die Ausbreitungsanomalien aus, welche sich auf dem Teil des Wellenweges ergeben, der für beide Empfangsstationen gemeinsam ist. Diese Navigationsart wird Differential-OMEGA genannt; sie führt zu Verbesserungen der Ortungsgenauigkeit um den Faktor 5 bis 20, abhängig vom Abstandsverhältnis Schiff-Feststation zu Schiff-Sendestation. Je näher also die Feststation zum Schiff liegt, desto besser ist das Ortungsergebnis.

In Figur 5 sind schematisch die Navigationshilfen der NAREF-Boje mit Differential-OMEGA dargestellt. Außer der Laufzeitinformation D , deren Auswertbarkeit im wesentlichen bereits beschrieben wurde, werden beispielsweise von der Boje drei Laufzeitwerte d_1, d_2, d_3 zu drei OMEGA-Sendern ermittelt und zum Schiff mittels zusätzlicher Hilfs-trägerfrequenzen übertragen. Auf dem Schiff werden die Werte d'_1, d'_2 und d'_3 gemessen und die Differenzwerte $d'_1 - d_1 = \delta_1, d'_2 - d_2 = \delta_2$ und $d'_3 - d_3 = \delta_3$ gebildet. Aus den Werten δ_1, δ_2 und δ_3 wird die Entfernung vom Schiff zur Boje bestimmt. Da δ_1 bis δ_3 im Allgemeinen wesentlich kleiner sind als die Werte d'_1 bis d'_3 , können sich hier ionosphärische Ausbreitungsanomalien viel weniger auswirken.

Im März 1975 erfolgte auf der Insel Helgoland der Einbau der Bojenelektronik in den von Hagenuk gelieferten Bojekörper. Da die Fertigung beider Geräteeinheiten gut abgestimmt war, ging eine Funktionsprobe reibungslos vonstatten. Die Antennenabstimmung erfolgte bei geschleppter Boje im Hafenecken. Auch hierbei gab es keine Schwierigkeiten. Jedoch wurde als hinderlich empfunden, daß Helgoland und Hawaii zwar den Anfangsbuchstaben und das hohe Preisniveau, aber nicht das gute Wetter gemeinsam haben. Wegen schlechten Wetters mußte zunächst auf die vor Helgoland vorgesehene Verankerung der Boje verzichtet werden. Es wurde lediglich eine Empfangskontrolle im Hafenecken durchgeführt. Den eindrucksvollsten Nachweis für gute Abstrahlung unserer Sendeleistung erbrachte ein Engländer, welcher mit einem Kontrollempfänger im Hafen von Helgoland eifrig nach einem „Störsender“ suchte, welcher eine Decca-Hi-Fix-Station, die auf der anderen Seite der Insel im Frequenzbereich unserer Boje arbeitete, aus der Synchronisation brachte.

Noch im gleichen Monat konnte dann ein Reichweitest durchgeführt werden. Die Verankerung der Boje vor Helgoland hatte geklappt und der Empfänger wurde in

tion anomalies on that part of the wave path common to both receivers. This type of navigation is called "Differential OMEGA". It improves the accuracy of position determination by a factor of 5 to 20 times, depending on the distance ratio Vessel-Fixed Receiver / Vessel-Transmitter. Thus, the closer the fixed receiver to the ship, the more accurate the position determination.

Navigation with the NAREF buoy using differential OMEGA is shown schematically in figure 5. Apart from the travel time data D , the implementation of which has already been discussed, three travel-time values d_1, d_2, d_3 from three OMEGA transmitters for example are measured by the buoy and transmitted to the vessel by means of additional auxiliary carrier-frequencies. On the ship the values d'_1, d'_2 and d'_3 are measured and the differences $d'_1 - d_1 = \delta_1, d'_2 - d_2 = \delta_2$ and $d'_3 - d_3 = \delta_3$ are computed. From the difference values δ_1, δ_2 , and δ_3 the ship-buoy distance is calculated. Since in general δ_1 to δ_3 are considerably smaller than d'_1 to d'_3 ionospheric propagation anomalies have only a very small effect.

The installation of the electronics into the carrier buoy delivered by Hagenuk was completed on the island of Helgoland in March 1975. As the production of both units had been well coordinated, a function test proceeded without problems. Tuning the antenna was carried out towing the buoy in the harbour basin. Here too were no problems. But as we later discovered, although Helgoland and Hawaii have the same initial letter and similarly high



Reichweitest für das NAREF-Bojen-Signal an der nordfriesischen Küste durch F. Sender
Range test for the NAREF buoy signal along the North Frisian coast by F. Sender

prices, they don't share the same good weather. Because of bad weather, the planned mooring of the buoy off Helgoland had to be put off for the time being. A single reception test in the harbour was carried out. The most impressive proof of the good performance of the transmitter was provided by an Englishman who was searching eagerly for a "jamming station" with a test receiver in Helgoland's harbour. The jammed transmitter was a Decca Hi-Fix station working on the other side of the island with frequencies in our buoy's working range which was turned out of synchronization.

einem Landfahrzeug an verschiedene Punkte der nordfriesischen Küste gebracht, um die Empfangsfeldstärken bei unterschiedlichen Entfernungen zu kontrollieren. Angefahren wurden Punkte dicht an der See in St. Peter-Ording, auf Sylt und Fanø sowie in Blåvandshuk. Die Entfernungen zur Boje lagen zwischen 50 und 160 km. Die Meßergebnisse lassen auf erzielbare Reichweiten von mehr als 200 km über See schließen.

Einige Schwierigkeiten gab es mit den Windflügeln der Windgeneratoren; beim Abstimmen der Antenne mußten sie vorsorglich festgebunden werden, um eine nicht vorgesehene Funktion als „Fleischhackmaschine“ zu unterbinden. Nachdem gleich anfangs durch unglückliches Anschlagen an eine Hafentreppe ein Flügel beschädigt und später beide Generatoren ihres Flügelschmuckes beraubt wurden, war während der Reichweitemessung keine Batterieladung möglich. Um zukünftig derartige Schäden zu verhindern, wurde eine Schutzkonstruktion um den Flügelaußenradius angebracht.

In der Zwischenzeit wurde die Boje nach Hawaii gebracht. Sie soll dort unter Einsatzbedingungen, wie sie bei einer Tiefseeverankerung vorliegen, getestet und endgültig abgenommen werden. Dieser Akt soll, nach dem Einlaufen der „Valdivia“ in Honolulu, noch in diesem Jahr erfolgen.

Farbdarstellungen

H. J. Körner

Im Oktober erschien unser neuer 8seitiger Prospekt „Data Processing · Supplement No. 2“. Vier Seiten zeigten Farbdarstellungen seismischer Sektionen. Nicht zuletzt wollten wir damit dokumentieren, daß für uns die Anfertigung farbiger Darstellungen kein Problem ist. Wir sind der Meinung, daß sich damit neue darstellerische Möglichkeiten auftun, die zwar ein wenig teurer sein werden, deren Mehrkosten sich aber durch die Vorteile gegenüber der bisherigen Darstellungsart sicherlich lohnen werden.

Manche Möglichkeiten zusätzlicher Aussagen wurden bisher nur unvollkommen genutzt, weil ihre Darstellung außerhalb der Grunddarstellung auf gesondertem Papier erfolgte, das lediglich die Übertragung einzelner Ergebnisse in die Grunddarstellung oder das Aufeinanderlegen auf einem Leuchtkasten (oder an der Fensterscheibe!) gestattete; **oder** diese zusätzlichen Aussagen wurden **gar nicht genutzt**, weil ihre Berücksichtigung zu umständlich war.

Wie variationsreich sind demgegenüber Darstellungen mit Farbkombinationen! Seismische Sektionen können ergänzt werden durch Darstellungen von Geschwindigkeiten (Stapelgeschwindigkeit, Ortsgeschwindigkeit, Schichtgeschwindigkeit), von Kohärenz, von Querneigung, von durchschnittlichen oder außergewöhnlichen Amplitudengrößen und Frequenzen; synthetische Querdip-Sektionen können ergänzt werden durch Darstellungen von Kohärenz usw.

Der Anwendungsbereich ist natürlich nicht auf die Seismik beschränkt. Namentlich in der Aerogeophysik wird die Farbdarstellung schon seit einigen Jahren mit großem Erfolg angewendet.

In the same month a range test was carried out. Mooring the buoy off Helgoland had been achieved and the receiver was taken to various points on the North Frisian coast by land vehicle in order to test reception strength at different distances from the transmitter. Locations close to the sea near St. Peter-Ording, on Sylt and Fanø, and at Blåvandshuk were chosen. The distances from the buoy were between 50 and 160 km. The results of these measurements show a usable range at sea of more than 200 km.

The wind generator-blades caused some difficulties. While tuning the antenna, they had to be fastened as a precaution against an unintended function of “meat grinder“. An unfortunate collision against a harbour pier had damaged one generator blade, the blades from both generators were destroyed by another accident, preventing battery charging during the range tests. To prevent such damage in future, a protective shield was mounted around the blades.

Since these tests, the buoy has been taken to Hawaii. There it will be tested under working conditions such as deep sea mooring and finally detached. This is planned to the end of this year after the arrival of the “VALDIVIA“ in Honolulu. ■

Coloured Displays

In October 75, our new 8 page prospectus “Data Processing, Supplement No 2“ appeared. Four pages dealt with colour presentation of seismic sections. One of our main aims was to publish the fact that for us preparing coloured displays is no problem. We think that the new display-opportunities which are opened up with colour, although more expensive, will certainly pay for themselves when their advantages are compared to the previously available methods.

Until now, only imperfect use has been made of additional data information because such data had to be played back independently from the basic data on separate presentations. Then, individual results could be transferred from one playback to the other by hand. Alternatively one had to hold one playback over the other on a light-table (or against a window-pane!). These methods were so clumsy and inconvenient, that **often no use at all was made of additional data displays.**

In contrast, how many and varied are the opportunities for presenting data using colour-combinations! Seismic sections can be supplemented by displays of velocities, (stacking velocities, instantaneous velocities, interval velocities), of coherency, of cross-dip, of average or unusual amplitude values or frequencies; synthetic crossdip sections could be supplemented by displays of coherency, and so on.

The range of colour display applications is naturally not just limited to seismics. Above all in aerogeophysics colour presentation has been used for some years with great success.

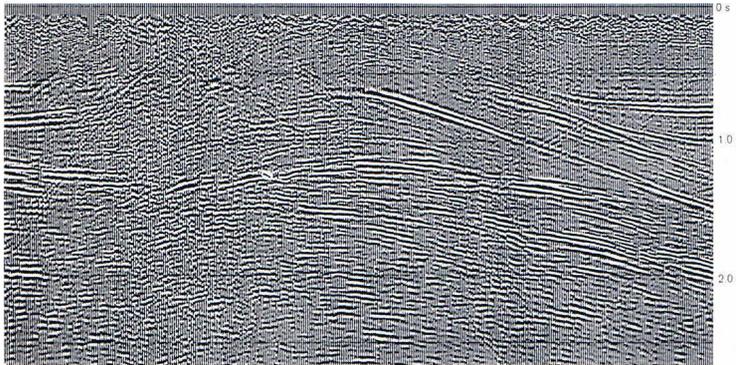
Wir sind sicher, daß beim Studium der Farbdarstellungen neue Vorstellungen entwickelt werden, wo überall die Farbe hilfreich sein könnte. Rege Diskussionen unter den Geowissenschaftlern und Auswertern sind zu wünschen und auch zu erwarten.

In dem schon anfangs zitierten Prospekt „Data Processing · Supplement No. 2“ befindet sich auf der letzten Seite die Farbdarstellung „Ortsgeschwindigkeiten“ auf der schwarz-weißen Stapelsektion. Deutlich wird die Anomalie niedriger Geschwindigkeiten sichtbar, die durch die dort bekannte Überschiebung verursacht wird. Wir haben die Farbdarstellung hier aus technischen Gründen durch unterschiedliche Grautönung wiedergegeben, sowie auch die

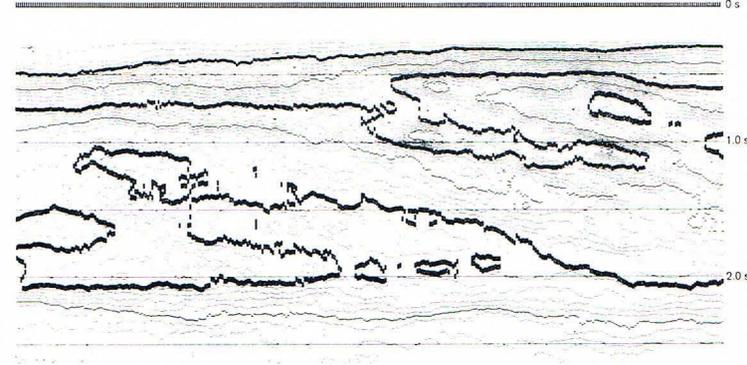
We are sure that studying coloured presentations will lead to more new ideas for using colour to assist and extend presentation in many different fields. We hope for and expect active discussion amongst geoscientists and interpreters to take place.

On the last page of the already mentioned prospectus “Data Processing, Supplement No 2” a colour presentation of instantaneous velocities is shown on a black/white stacked section. The low-velocity anomaly is clearly visible. This anomaly is caused by a well known overthrust at this location. Here on this page, for technical reasons, we reproduced the coloured display in graduated grey tones, as well as separately reproducing both basic displays. A comparison with our prospectus shows pretty well what an advantage colour presentations offer.

**Kontinuierliche Geschwindigkeitsdarstellungen
Continuous Velocity Studies**



**ASP-Stapelung mit automatischen dynamischen Korrekturen
ASP-Stack based on ASP-Autodynamics**



**Ortsgeschwindigkeiten nach ASP
Instantaneous Velocities**



**Ortsgeschwindigkeiten (in Grau-Tönen) auf der
ASP-Stapelung**

vgl. entsprechende Farbdarstellung im Prospekt
„Data Processing · Supplement No. 2“

**Istantaneous Velocities (in grey-tones) superimposed on
ASP-Stack**

compare corresponding Colour Presentation in brochure
“Data Processing · Supplement No. 2“

beiden Grunddarstellungen wiederholt. Ein Vergleich mit dem Prospekt zeigt wohl deutlich genug den Vorteil der Farbdarstellung!

Die auf Seite 5 des Prospektes angeführten Polaritätsstudien sind eine typische Einsatzmöglichkeit für Farbdarstellungen, in diesem Fall verknüpft mit der Technik des Amplitudenscanning. Dabei gilt es zwischen positiven und negativen Amplituden zu unterscheiden und gleichzeitig auszusagen, ob die positive oder die negative Amplitude größer ist. Wir haben diese Darstellung auf der Rückseite dieses Reports wiederholt. Deutlich erkennt man den Meeresboden und die unmittelbar darunter folgenden Reflexionen zwischen 0,2 und 0,5 sec als blau-schwarze Folgen und damit als positiv. Auch im Bereich bis 1,2 sec fallen immer wieder blau-schwarze Folgen (positive Reflexionen) auf. Demgegenüber sind die besonders großen Reflexionen bei 1,3 und 1,5 sec (erbohrte Gashorizonte) negativ (Folge schwarz-blau bzw. sogar schwarz-rot).

Man wird erst lernen müssen, mit dem neuen Medium Farbe richtig umzugehen, d. h. bei Farbdarstellungen auch wirklich auf Einzelheiten sowohl in bezug auf Farbton als auch auf Größe (z. B. Amplitudengröße) zu achten. Es wird – wie immer bei Neuerungen – manche Widerstände und Vorurteile geben, die meisten wahrscheinlich in bezug auf den Preis und die Vervielfältigungsmöglichkeit.

Wegen der teuren Farbmateriale-Kosten wird der Preis z. Z. wesentlich vom Format bestimmt, im Gegensatz zu Schwarz-Weiß-Abbildungen, bei denen seismische Sektionen seismogrammweise, unabhängig vom Format, berechnet werden. Daher Grundregel Nr. 1:

Je kleiner im Format, desto preisgünstiger.

Daneben spielt die Anzahl der Grundfarben eine wesentliche Rolle, da jede Grundfarbe eines eigenen Prozesses bedarf; Mischfarben (z. B. grün aus blau und gelb) kosten keinen Aufpreis. Daher Grundregel Nr. 2:

Je weniger Grundfarben, desto preisgünstiger.

In bezug auf die Vervielfältigung kommen farbige Photokopien und Farbdrucke in Frage, letztere allerdings erst bei großen Auflagen. Farbige Photokopien geben die Farben überraschend naturgetreu wieder; auf dem Papier kann sehr gut gezeichnet und radiert werden.

Wir hoffen, damit einen Schritt vorwärts zu immer besseren Darstellungsmethoden getan zu haben. Ob die Zeit bis zur routinemäßigen Verwendung ebenso lange dauert wie bei der Einführung der Flächenschrift?

The polarity studies shown on page 5 of the prospectus illustrate a typical use for colour presentations, in this case in connection with the technique of amplitude scanning. The purpose is to distinguish between positive and negative amplitudes and at the same time to express whether the positive or the negative amplitudes are the larger. We have reproduced this colour presentation on the back-page of this Report. One can clearly recognise the sea bottom and the reflections which follow directly below it between 0.2 and 0.5 s as blue/black sequences and therefore positive reflections. Again in the region down to 1.2 s one sees further blue/black sequences. In contrast are the particularly large reflections at 1.3 and 1.5 s (corresponding to drilled gas horizons) which are negative as shown by black/blue or even black/red sequences.

One first has to learn how best to deal with the new medium of colour. One must get used to really paying attention to details both with regard to the shade of colour and to the ratio of amplitudes. As with all new developments we will meet some initial resistance and prejudice, most likely with regard to cost and reproduction problems.

Because of the higher cost of colour materials, playback prices depend at present mainly on the size of the complete playback. This is in contrast to black/white playbacks where the price is calculated from the number of traces, independent of the playback size. So basic rule No 1 is:

The smaller the playback size, the more economical.

In addition, the number of basic colours is important since each basic colour requires a separate process. Mixed colours (e. g. green from blue and yellow) do not cost extra. So basic rule No. 2 is:

The fewer the basic colours, the more economical.

For reproducing colour sections, photo-copies and colour prints are possible although the latter would only be worthwhile for large numbers of reproductions. Coloured photo-copies reproduce colours surprisingly faithfully. The paper used here is very suitable for drawing, drafting and erasing on.

With this we hope to have made a step forward towards better display methods. One wonders whether it will take as long for colour presentation to become routine as it took for the introduction of variable-area display.

SEG 1975

H. J. Körner

Unter dem Thema „Geophysics – The Bright Spot of the Energy Crisis“ kamen in Denver – wie schon in den Vorjahren bei den SEG-Jahrestagungen – an die 3000 Geowissenschaftler und sicherlich 1000 Angehörige zusammen. Es ist für uns Europäer immer wieder erstaunlich zu beobachten, wie unkonventionell die Amerikaner miteinander umgehen, wie fast familiär manche Großveranstaltung gestaltet wird und abläuft und wie leicht man persönlich in diesen Kreis integriert werden kann. Icebreaker-Cocktail-Party am Sonntag abend, Kickoff-Luncheon am Montag mittag, Dinner-Dance am Montag abend und Breakfast-

SEG 1975

The theme of this years' SEG-meeting in Denver was "Geophysics-The Bright Spot of Energy Crisis". As in preceding years, the congress was attended by about 3000 geoscientists, about 1000 of them accompanied by their spouses. The unconventional manners of the Americans, the almost familiar organization of such big events and the easy-going atmosphere were again astonishing for us Europeans.

During four extremely well organized social events, the Icebreaker-Cocktail Party on sunday, the Kickoff-Luncheon and the Dinner Dance both on monday, and the Break-



Unser Ausstellungs-Stand

Our booth

Dance am Mittwoch abend waren vier excellent durchorganisierte Veranstaltungen, an denen tatsächlich fast alle 4000 Teilnehmer zugegen waren – ideale Gelegenheit zum Sich-Kennenlernen und zur Kontaktpflege.

Die Vorträge

Wie üblich fanden die Vorträge in mehreren Parallelsitzungen statt (meist 4, einmal 5), so daß es oft schwierig war, die Entscheidung für den „wichtigsten“ Vortrag zu treffen.

Es wurden ca. 200 „Papers gegeben“, die folgendermaßen eingeteilt waren:

- 19 „General“
- 58 „Exploration Seismology“ and „Research“ (Case Histories / Interpretation / Modeling / Statics / Velocities / Deconvolution / Filtering / Inversion-Methods)
- 17 „Gravity, Magnetics“
- 16 „Geothermal“
- 8 „Oceanography“
- 31 „Mining“ (Coal / Uranium / Geoelectrical Methods (15))
- 51 „Special“ (Permafrost / Well Logging / Engineering Geophysics / Rock and Fluid Properties / Remote Sensing (18))

Auffällig ist das immer umfangreicher werdende Gebiet „Remote Sensing“ (Fernerkundung), dessen 18 Vorträge dokumentierten, daß aus der Anwendung bereits Nutzen gezogen wird, z. B. bei der Entdeckung von unbekanntem Süßwasserquellen im Küstenvorfeld, zur Untersuchung der Ausdehnung bekannter Lagerstätten, zur Kartierung großer geologischer Lineamente in Satellitenaufnahmen (LANDSAT, Flugzeug-Multispectral-Scanner), zur Kartierung der Wärme-Trägheit (thermal inertia) des anstehenden Gesteins usw.

In der Seismik war ein gleichmäßiger Fortschritt auf fast allen Teilgebieten zu beobachten, so bei Dekonvolution- und Filtervorgängen (einschl. Mehrspurfilterung), beim Modeling, und besonders bei theoretischen und labormäßigen Grundlagenuntersuchungen zum Verständnis des Phänomens Reflexion/Transmission im Hinblick auf die Bright-Spot-Technik und die eng damit verknüpften Versuche zur Gewinnung von Pseudo-Logs aus seismischen Spuren.



**Das Kapitol von Denver
The Denver Capitol**

fast-Dance on wednesday – attended by almost all 4000 guests – one had the chance to make new contacts and to renew old friendships.

The Papers

As usual, the papers were held in several parallel sessions so that it was difficult to decide which one was the most „important“. About 200 papers were presented according to the following classification:

“General“ 19 papers, “Exploration Seismology“ and “Research“ (Case Histories, Interpretation, Modeling, Statics, Velocities, Deconvolution, Filtering, Inversion Methods) 58 Papers, “Gravity, Magnetics“ 17 Papers, “Geothermal“ 16 papers, “Oceanography“ 8 papers, “Mining“ (Coal, Uranium, Geoelectrical Methods) 15 papers, “Special“ (Permafrost, Well Logging, Engineering Geophysics, Rock and Fluid Properties, Remote Sensing) 69 papers.

**Indianer-Denkmal
vor dem
Kapitol
in Denver**



**Red Indian
monument
in front of
the Denver
Capitol**

Von Mitarbeitern der PRAKLA-SEISMOS wurden die folgenden Vorträge gehalten:

R. Marschall:

Construction of Depth Maps with Predictable Error-Distributions

Th. Krey:

Seismic Stripping helps to Unravel Deep Reflections

Abstracts:

Anfertigung von Teufenplänen mit vorhersagbaren Teufenfehlerverteilungen

Es wird ein Verfahren beschrieben, das es ermöglicht, die aus nicht korrekten Geschwindigkeitsverteilungen resultierenden Teufenfehler zu bestimmen. Damit ist die Erkennung von „Strukturen“ möglich, die durch Anwendung falscher Geschwindigkeiten vorgetäuscht sind.

Ausgangsdaten sind sämtliche Versenkmessungen aus dem betreffenden Gebiet sowie die aus den seismischen Messungen errechneten Stapelgeschwindigkeiten.

Vorausgesetzt wird die Existenz einer Geschwindigkeitstiefenfunktion $v_r(z)$ für jeden Gleithorizont. Die sich an den Fixpunkten ergebende Tiefendifferenz wird durch Rückrechnung ermittelt und normiert auf eine bestimmte Bezugsmächtigkeit Z_r . Nun kann ein Fehlerverteilungsplan für jeden Gleithorizont ν , bezogen auf die jeweils festgelegte Bezugsmächtigkeit b , erstellt werden. Damit ist der Teufenfehler jedes Gleithorizonts am Punkt m bestimmbar; der für den Punkt aus dem Fehlerverteilungsplan abgelesene normierte Teufenfehlerwert wird multipliziert mit dem Verhältnis $F_{m,\nu}$ ($\nu=1(1)n$) womit man den gesuchten Schichtfehler erhält. Dieser Vorgang wird für alle Gleithorizonte durchgeführt.

Im einfachsten Fall (unter Vernachlässigung eines Korrekturgliedes) ergibt sich der gesuchte Teufenfehler für Gleithorizont n als Summe der einzelnen Schichtfehler.

Als weitere Anwendungsmöglichkeit dieser Fehlerverteilungspläne wird eine Anisotropiebestimmung an einer Salzstockflanke gezeigt.

Seismic Stripping hilft tiefe Reflexionen freizulegen

Wegen des Vorhandenseins von Multiplen und aus anderen Gründen können sehr tiefe Reflexionen oft nur dann erkannt werden, wenn – bei großen Schußpunkt-Geophon-Abständen – eine hohe Multiplizität beim CRP-Stapeln angewendet wird.

In manchen Gebieten kann sich jedoch die Tektonik der oberflächennahen Schichten – z. B. bis zu Tiefen von einem km oder einer Meile – sehr schnell innerhalb der angewendeten Aufstellungsweiten ändern. In diesem Falle ist es nötig, die gesamte obere geologische Sektion in die statischen Korrekturen einzuschließen bzw. Korrekturen anzuwenden, die man im eigentlichen Sinne nicht mehr als statisch bezeichnen kann.

Die Effektivität solcher zusätzlicher „statischer“ Korrekturen, die man als Seismic Stripping bezeichnen kann, wird in einem Beispiel gezeigt. Außerdem werden einige theoretische Beziehungen betrachtet, die eine präzisere Ausführung des Seismic Stripping betreffen.

Bemerkenswert waren zwei unter „General“ laufende Sitzungen, die sich mit Energiepolitik und daraus folgender Aktivität in der Exploration befaßten. Während für 1974 weltweit (außer für Kanada und Australien) eine Ausweitung der geophysikalischen Feldmessungen von 10%

Especially in the field of “Remote Sensing“, important progress had been achieved. The 18 papers on this topic showed, that its application is already very useful, for instance in discovering unknown sub-sea fresh-water springs in coastal regions, in examining the extension of known deposits, in mapping large geological features, in satellite recordings (LANDSAT, Airborne-Multi-Spectral-Scanner), in mapping the thermal inertia of outcropping rocks, and so on.

Steady progress could be observed in all seismic fields such as in deconvolution- and filter-processes (including multichannel-filtering) in modeling, and especially in theoretical and laboratory basic research with regard to comprehend the phenomenon reflection/transmission with respect to the bright spot technique and the related tests to obtain pseudo-logs from seismic traces.

The following papers were presented by PRAKLA-SEISMOS-members:

R. Marschall, “Construction of Depth Maps with Predictable Error-Distributions“

Abstract:

A method of obtaining depth maps of any horizon, n , is presented. These maps are insofar an innovation as they show the depth errors to be expected at a certain location within the maps. All well information within the area of interest and all velocity information from seismic data are taken into account. The main idea is the normalization of the depth-error-distribution to a constant layer-thickness. For each layer ν within which a certain velocity-function $V_\nu(z)$ (independent of the horizontal coordinates) is selected, an error-distribution-map, normalized to a constant thickness, is constructed. The depth-error of horizon n at a certain location is simply obtained by using the corresponding normalized error values for the overlaying layers form the maps, dividing them by the reference-thickness and multiplying them by the computed thickness Z_ν at the chosen location. The sum of the different error-values $F_{m,\nu}$ ($\nu=1(1)n$) immediately gives the depth-error to be expected for horizon n at this location. Therefore, doubtful structures can be recognized before drilling.

Such error-maps can also be used to determine the anisotropy of sedimentary layers at the steep flanks of salt domes. The knowledge of this anisotropy may be important for the precise determination of the depth of the Zechstein-base in the vicinity of such salt dome flanks. An example from the North-West German salt dome basin will be presented.

Th. Krey, “Seismic Stripping Helps to Unravel Deep Reflections“

Abstract:

On account of the presence of multiples and for other reasons, very deep primary reflections can often only be recognized by using a high multiplicity of CRP stacking, encompassing a large range of shot-geophone distances. But in some areas the tectonics of the near-surface layers, say down to a depth of one mile, may change very rapidly within the shot-geophone-distance range in question. In such cases it becomes necessary to include all of this upper geological section in the static corrections or in more general kinds of correction which are no more, in a strict sense, static. The effectiveness of such additional

bis 20% gegenüber 1973 zu verzeichnen war, geben heute vielerorts staatliche und private Stellen zu drastischen Restriktionen in der Exploration Anlaß.

Die Ausstellung

Die Ausstellung war wieder von ca. 100 Ausstellern beschickt worden; sie hatte im Convention Center eine ideale Heimstätte. Auf unserem Stand (ca. 30 qm) wurden die schon für die EAEG-Tagung 1975 in Bergen entworfenen 15 Tafeln gezeigt (s. PRAKLA-SEISMOS-Report 3/75), die in einem großformatigen Prospekt „**PRAKLA-SEISMOS Exhibition**“ wiedergegeben waren. Ebenfalls neu ausgelegt waren die Prospekte „**Data Processing · Supplement No. 2, Real Amplitude Processing**“, „**SSP-11 System**“.

Mit PRAKLA-SEISMOS Report-3/75-Exemplaren und älteren Prospekten zusammen wurden insgesamt etwa an die 2000 Druckschriften verteilt.

Ein Rundgang durch die Ausstellung zeigte, daß auch technisch „große Neuigkeiten“ fehlten, ja daß auf manchem Gebiet eine gewisse Ernüchterung zu beobachten ist, so vor allem auf dem Gebiet der rechnergestützten Apparaturen. Aber auch bei den Telemetriesystemen, die noch sehr teuer sind, ist die Technologie noch nicht ausgereift, obwohl der Vorteil des leichteren Meßkabels noch durch die Vermeidung des Übersprechens ergänzt wird.

Interessant war die Wiederentdeckung der High-Resolution-Technik (Seismische Messungen mit hohen Frequenzen), die besonderer Energiequellen (z. B. Vibratoren bis 200 Hz, Sparker), Geophone (Eigenfrequenz 40 Hz) und Aufnahmeapparaturen bedarf (Quantum Electronics Corp. und Input/Output Inc. bis 0.25 ms sampling rate).

Nicht vergessen werden soll, daß mancher Teilnehmer an diesem wohl gelungenen Kongreß vor Beginn oder nach Schluß noch einen Blick in die ½ Millionen-Stadt „Mile High City“ (Denver liegt eine Meile über NN) warf, oder – was sicherlich lohnender ist – die 10 km westlich aufragenden Rocky Mountains besuchte mit dem herbstlich goldenen Espen-Laub, den schon schneebedeckten Gipfeln und dem blauen Himmel, mit ihren alten Goldgräberstädten und mit so berühmten Gräbern wie dem von Buffalo Bill. Es soll europäische Kollegen gegeben haben, die erst nach 2 Wochen wieder bei ihrer Firma auftauchen, weil sie sich inzwischen im Goldschürfen versucht hatten – offenbar erfolglos, sonst hätten wir sie nicht wiedergesehen.

corrections, which may be looked upon as a kind of seismic stripping, will be shown in an example. Furthermore some theoretical aspects are considered which concern a more precise accomplishment of seismic stripping.

The Exhibition

As in former years, about 100 firms contributed to the exhibition for which suitable premises were at hand in the Convention Center. On our 30 sqm booth 15 boards were shown which had been designed for the EAEG-meeting 1975 in Bergen (see PRAKLA-SEISMOS Report No 3/75). These boards were reproduced in our large-sized prospectus „**PRAKLA-SEISMOS Exhibition**“. We also presented the brochures „**Data Processing. Supplement No 2, Real Amplitude Processing**“ and „**SSP-11 System**“. With these brochures, copies of PRAKLA-SEISMOS Report 3/75 and some older leaflets almost 2000 brochures in all were distributed to interested visitors.

During a tour through the exhibition we noticed that from the technical point of view, „big new innovations“ were missing, in some fields even a certain disillusionment was to be observed, especially in the field of computer-supported systems. The technology of telemetric systems which are still very expensive, isn't yet perfect either, although the lighter survey cables and the avoidance of inductive disturbances are of advantage.

The re-discovery of the high-resolution technique (seismic surveys with high frequencies) which requires special energy sources (for example vibrators up to 200 Hz, Sparker), geophones (natural frequency 40 Hz) and recording instruments (Quantum Electronics Corp. and Input/Output Inc., up to 0.25 ms sampling rate) was interesting.

Many of the congress members went to have a look at „Mile High City“ (Denver is one mile above sea level) with a population of half a million. Others went to the Rocky Mountains only 10 miles away to see the old „Gold-rush cities“, the famous grave of Buffalo Bill, enjoying the beauty of the „Indian Summer“, the first snow covered mountain peaks and the deep-blue sky. Some European colleagues only re-appeared after two weeks – having tried to dig gold in the meantime – without success as it seems, otherwise we would not have perhaps seen them again.

Enge Zusammenarbeit zwischen PRAKLA-SEISMOS und den Saarbergwerken

PRAKLA-SEISMOS und der Energiekonzern Saarbergwerke AG, vertreten durch die **Saarberg-Interplan**, Gesellschaft für Rohstoff-Energie- und Ingenieurtechnik mbH, Saarbrücken, haben eine enge Zusammenarbeit **auf dem Gebiet der Erzexploration** vertraglich vereinbart.

Die Zusammenarbeit erstreckt sich auf alle Gebiete der Exploration, wobei von unserer Gesellschaft die Vermessungsarbeiten, und deren Interpretation, mit den jeweils den Problemen angemessenen Methoden durchgeführt

werden. Folgende für die Erzexploration geeignete geophysikalische Methoden werden von PRAKLA-SEISMOS angeboten:

- Gravimetrie
- Magnetik (Aero-Magnetik, Boden-Magnetik)
- Geoelektrik (Induzierte Potentialmessungen, Elektromagnetik: Turam, Slingram)
- Szintillometrie
- Geophysikalische Bohrlochmessungen
- Akustische Vermessung von Trockenbohrungen
- Seismik

Die Saarberg-Interplan ist für die montanistischen Arbeiten zuständig bis zur Planung, dem Bau und der Inbetriebnahme von Bergwerken.

Durch die Initiative der beiden vertragsschließenden Gesellschaften kann nunmehr jegliches Montanprojekt angeboten werden.

20. Geophysikalisches Jubiläums-Symposium in Budapest und Szentendre/Ungarn vom 15.-19. September 1975

Dr L. Erlinghagen

„Perspective of geophysics as reflected by the achievements of the last 20 years“

so lautete das Leitthema des diesjährigen Jubiläums-Symposiums in Ungarn – etwas frei übersetzt:

Die Zukunft der Geophysik unter dem Einfluß des Fortschritts in den letzten 20 Jahren.

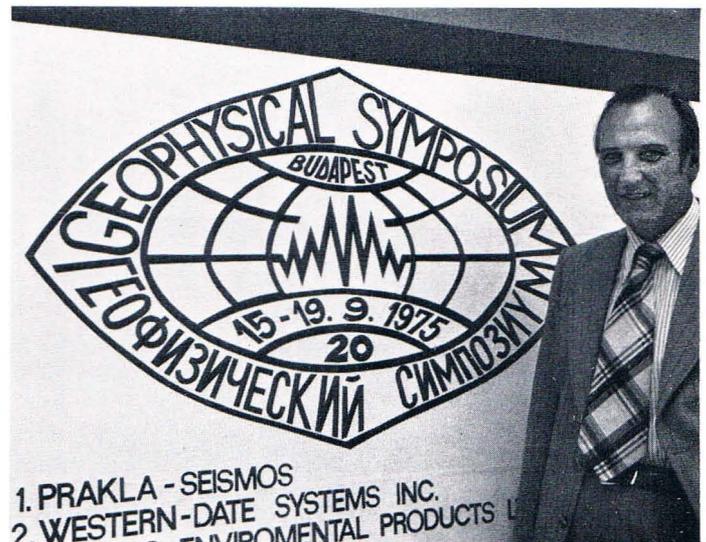
Sicher war die Wahl Budapests als Tagungsort der Geophysiker auch eine Referenz an die geschichtliche Entwicklung der Geophysik, hat doch hier Roland Eötvös um die Jahrhundertwende einen wesentlichen Grundstein zur Entwicklung der Angewandten Geophysik und der Exploration durch die Konstruktion der Drehwaage gelegt.

Das Symposium stand unter der Schirmherrschaft der Ungarischen Akademie der Wissenschaften – Sektion Geowissenschaften und Bergbauwissenschaften. Offizielle Mitgliedsländer des Symposiums waren Ungarn, Bulgarien, die Tschechoslowakei, Polen und die DDR. Aber auch Gäste aus vielen Ländern, wie z. B. aus den USA, Frankreich, England, UdSSR, Österreich, Spanien, Finnland, Jugoslawien und Westdeutschland nahmen an dem Symposium teil. Insgesamt hatten sich etwa 300 Wissenschaftler zum Erfahrungsaustausch zusammengefunden. Wir haben an dem Symposium schon einigemal teilgenommen und können feststellen, daß sich immer mehr Wissenschaftler aus den westlichen Ländern an den Vorträgen und Diskussionen beteiligen, und daß sich diese Kontakte sowohl auf die wissenschaftlich-technische Entwicklung der geophysikalischen Verfahren als auch auf wirtschaftliche und persönliche Beziehungen auswirken.

Die Eröffnung der Tagung erfolgte im Neo-Renaissancegebäude der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, das 1860 bis 1864 nach den Plänen des Berliner Architekten August Stüler gebaut worden war. Hier wurden die Grußadressen der Mitgliederlegationen an die ungarischen Kollegen verlesen und in zwei Vorträgen die Bedeutung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und der Vereinigung der Ungarischen Geophysiker bei der Entwicklung der Geophysik in Ungarn gewürdigt.

Die weiteren Sitzungen fanden in der etwa 20 km nördlich Budapest gelegenen kleinen Stadt Szentendre statt. Sie liegt malerisch am rechten Donau-Ufer am Fuße der Visegrader Berge und ist bekannt durch eine oft von Malern besuchte Künstlerkolonie und ihre griechisch-orthodoxen serbischen Kirchen.

In zwei Sälen wurden etwa 70 Vorträge gehalten. Die Vortragenden Wissenschaftler kamen aus Ungarn, der DDR, Bulgarien, der Tschechoslowakei, Polen, USA, UdSSR, Jugoslawien, Kanada, Italien, Frankreich und Westdeutschland. Vorwiegend befaßten sich die Vorträge mit moderner



Dr. L. Erlinghagen hielt einen Vortrag über moderne Ergebnisse im VIBROSEIS-Verfahren

Dr. L. Erlinghagen read a paper upon modern results in the VIBROSEIS method

20th Geophysical Jubilee Symposium in Budapest and Szentendre/Hungary, from September 15th to 19th, 1975

“Perspective of Geophysics as Reflected by the Achievements of the Last 20 Years“, was the topic of this year’s Jubilee-Symposium in Hungary.

Budapest being chosen as conference site certainly was a reference to the historic development of geophysics, because here Roland Eötvös made an important founding step for applied geophysics by constructing the torsion balance.

The symposium was held under the auspices of the Hungarian Academy of Science, Department of Geo- and Mining Sciences. Hungary, Bulgaria, Czechoslovakia, Poland and the German Democratic Republic were the official members of this symposium. But guests from many other countries, such as the USA, France, Great Britain, USSR, Austria, Spain, Finland, Yugoslavia and the Federal Republic of Germany attended this meeting as well. A total of about 300 scientists met to exchange their experiences. We have attended this symposium several times and noticed, that more and more scientists from the West participate in the lectures and discussions and that these contacts influence the scientific-technical development of geophysical methods as well as the economic and personal relations.

The meeting was opened in the Hungarian Academy of Sciences, built by the architect August Stüler of Berlin in Neo-Renaissance-style from 1860 to 1864. Here, the greetings of the delegations addressing the Hungarian colleagues were read and in two papers the importance of the Hungarian Academy of Sciences and of the Association of Hungarian Geophysicists in the development of geophysics in Hungary was pointed out.

All other meetings took place in the small town of Szentendre, 20 km north of Budapest. The town is situated picturesquely on the right bank of the Danube river at the foot of the Visegrád mountains; it is well known for its

Bohrlochgeophysik, Hard- und Software von Computern, kombinierten geophysikalischen Messungen und Interpretationen der Ergebnisse aus verschiedenen Ländern, und mit der Entwicklung moderner digitaler Instrumente für die Felderkundung. PRAKLA-SEISMOS war mit einem Vortrag von Dr. L. Erlinghagen vertreten: „VIBROSEIS-up-to-date results under different geological conditions“.

Die Ostblockländer sind sehr an der Einführung des Oberflächenverfahrens VIBROSEIS zur Erkundung ihrer Lagerstätten interessiert, wie unter anderem der Verkauf unserer VVCA-Vibrator-Systeme und der von uns zusammengestellten Apparaturkombinationen DFS IV (Texas Instruments) und IFP-ADD-IT (Mandrel Industries) an die Tschechoslowakei, und die lebhafteste Diskussion über das Verfahren am Rande der Tagung zeigten. Anerkennung fanden auch Aufmachung und Inhalt unseres PRAKLA-SEISMOS Reports und unsere Prospekte, die sowohl als eine gute Informationsquelle für Kunden und Geowissenschaftler angesehen und auch als Beitrag für die wissenschaftliche Ausbildung an vielen Universitäten benutzt werden.

Während der Tagung waren die in Budapest anwesenden Tagungsteilnehmer der PRAKLA-SEISMOS zu einem Besuch beim Eötvös Lorand Geofizikai Intezet (ELGI) von den Herren Direktor Dr. Müller und Dr. Posgay eingeladen. Dieses Institut ist eine der ältesten „wissenschaftlichen Werkstätten“ für angewandte Geophysik. Es wurde um die Jahrhundertwende von dem weltbekannten Wissenschaftler Roland Baron von Eötvös gegründet, einem der prominentesten Pioniere der geophysikalischen Wissenschaften. Er entwickelte aus der Cavendish'schen Drehwaage seine eigene, die für die Bestimmung der horizontalen Änderungen der Schwerkraft-Vertikalkomponente im Gelände eingesetzt wurde.

Herr Dr. Müller zeigte seinen deutschen Besuchern in seinem Arbeitszimmer eine Drehwaage, mit der Eötvös selber noch Messungen im Felde durchgeführt hatte. Heute ist das Eötvös-Institut ein modernes Unternehmen, das die Prospektion auf Kohlenwasserstoffe, Erze, Kohle und Wasser, geologische Kartierungen und die Ingenieur-geophysik betreibt. Außerdem werden digitale seismische Apparaturen und komplette elektronische Ausrüstungen für die Bohrlochgeophysik entwickelt, gebaut und exportiert. Damit ergeben sich zwischen ELGI und PRAKLA-SEISMOS einige technische und wissenschaftliche Berührungspunkte, die für zukünftige Arbeiten interessant sein können.

Parallel zur Tagung wurde beim Symposium eine Ausstellung geophysikalischer Geräte und Systeme von etwa 20 Firmen und Instituten gezeigt. Hauptsächlich waren ungarische Institute vertreten. PRAKLA-SEISMOS hatte keinen eigenen Stand, zeigte aber Informationsmaterial auf dem Stand der Firma Western Data Systems. Dabei wurden vor allem der Seismik-Rasterplotter und der geländegängige Vibrator herausgestellt. Schwerpunkt auf dem benachbarten Freigelände waren Bohrlochausrüstungen russischer Aussteller.

Ein von Fred Hefer, dem Leiter der Western Data Systems gezeigter Farbfilm über den Einsatz unseres Vibrator-systems VVCA in Italien, kam bei den Tagungsteilnehmern sehr gut an.

Das nächste Symposium wird in Leipzig stattfinden und wir hoffen, daß wir hier die begonnenen Kontakte weiterführen können.

artists colony often visited by painters, and for its Greek Orthodox Serbian churches.

About 70 papers were read in two lecture rooms. The lecturing scientists came from Hungary, the German Democratic Republic, Bulgaria, Czechoslovakia, Poland, USA, USSR, Jugoslavia, Canada, Italy, France and the Federal Republic of Germany. The papers mostly dealt with advanced bore-hole geophysics, computer hard- and software, interpretations of combined geophysical surveys from different countries and with the development of advanced digital instruments for field recording. PRAKLA-SEISMOS was represented with a paper by Dr. L. Erlinghagen: "VIBROSEIS-up-to-date-results under different geological conditions".

The East-European countries are very interested in introducing the VIBROSEIS-method. This was indicated by the sale of our VVCA-VIBRATOR-systems and our systems combination DFS IV (Texas Instruments) with IFP-ADD-IT (Mandrel Industries) to Czechoslovakia, as well as by the vivid discussion on the method during the meeting. The display and the contents of the PRAKLA-SEISMOS-Report magazines and our prospectus-brochures were met with approval. The Reports are considered good information for clients and geo-scientists and serve also as a contribution for scientific education in many universities all over the world.

During the meeting, delegates from PRAKLA-SEISMOS were invited to visit the Eötvös Lorand Geofizikai Intezet (ELGI) by its director, Dr. Müller and by Dr. Posgay. This institute is one of the oldest "scientific workshops" for applied geophysics. It was founded by Roland Baron of Eötvös, the scientist of world-wide renown and one of the most prominent pioneers in geophysical sciences. He developed his own torsion balance from the Cavendish torsion-balance, employing it for the determination of horizontal changes of the gravity-vertical-component in the field.

In his office, Dr. Müller showed his German visitors a torsion balance, with which Eötvös himself had still carried out field surveys. Today, the Eötvös Institute is an advanced enterprise which carries out prospecting for hydrocarbons, ore, coal and water, geological mapping and engineering-geophysics. Digital-seismic systems and complete electronic equipment for bore-hole geophysics are also developed, built and exported. Thus, some technical and scientific points of contact exist between ELGI and PRAKLA-SEISMOS, which could be of interest for future co-operation.

Parallel to the meeting, an exhibition of geophysical instruments and systems from about 20 firms and institutes took place (mainly Hungarian institutes were represented). PRAKLA-SEISMOS did not have a booth of its own, but exhibited information material on the Western Data System's booth. Especially the seismic raster plotter and the cross-country vibrator were presented. The bore-hole survey-equipment from Soviet exhibitors was the keypoint on the neighbouring open-air grounds.

A colour film on the application of our vibrator system VVCA in Italy, shown by Fred Hefer, manager of Western Data Systems, was well received by the conference participants.

The next symposium will take place in Leipzig and we hope to intensify the contacts made in Budapest.

Jubiläumsfeier in der Stadthalle

Dr. Rolf **Garber** beging sein 25jähriges Dienstjubiläum
Prof. Dr. Theodor **Krey** vollendete sein 65. Lebensjahr

Zum 3. Oktober 1975 hatte die Geschäftsführung der PRAKLA-SEISMOS ca. 150 Geophysiker und Repräsentanten befreundeter Firmen sowie ca. 50 Geophysiker des eigenen Hauses um 10.30 Uhr in die Festsäle der Stadthalle zu einer Jubiläumsfeier eingeladen. Etwa $\frac{3}{4}$ der Eingeladenen waren erschienen, um mit den beiden Jubilaren einige festliche Stunden zu begehen.

Die Feier wurde von Dr. H. J. Trappe als Sprecher der Geschäftsführung mit einer Festansprache eröffnet, um die Verdienste von Rolf Garber und Theodor Krey um die Geophysik und um die Firmengruppe PRAKLA-SEISMOS zu würdigen. Dabei führte Dr. Trappe u. a. aus:



Dr. Rolf Garber
25 Jahre
bei PRAKLA

Rolf Garber wurde am 24. Dezember 1919 in Hamburg geboren. Er besuchte dort die Grundschule und anschließend die Oberschule Auf der Uhlenhorst, wo er die Reifeprüfung 1938 mit Auszeichnung bestand. Er hatte schon damals vor, Naturwissenschaften zu studieren, mußte aber vorher – wie damals üblich – seine Arbeitsdienstzeit und anschließend seine Wehrpflicht ableisten. Wie es vielen Angehörigen seines Jahrganges erging, war seine Militärzeit mit der Ableistung des Arbeitsdienstes und der zweijährigen Wehrpflicht nicht beendet, denn er stand 1939 bei Kriegsausbruch als Wehrpflichtiger in einer aktiven Einheit und wurde demzufolge nicht entlassen. Er kämpfte auf fast allen Kriegsschauplätzen und wurde mehrmals verwundet. Das Kriegsende erlebte er in einem Lazarett in Deutschland.

Im Jahre 1942 hatte er während einer Genesungszeit die Möglichkeit, ein Semester Maschinenbau in Hannover zu studieren. Nachdem die Kriegswirren vorbei waren, wollte Rolf Garber zuerst das Studium des Maschinenbaues aufnehmen; da dieses unmittelbar nicht möglich war, absolvierte er die damals vorgeschriebene Zeit von sieben Monaten als Maschinenbaupraktikant bei einer Hamburger Firma. Im Anschluß daran nahm



Dr. H. J. Trappe sprach
die Laudatio



Aufsichtsratsvorsitzender
Dr. H. Lauffs ergänzte
die Laudatio

er an der Universität Hamburg das Studium der Naturwissenschaften mit den Schwerpunkten Mathematik und Physik auf. Nach einigen Semestern erwachte das Interesse für die Geophysik, und er besuchte die Vorlesungen bei Prof. Menzel und Prof. Errulat. Die Diplom-Hauptprüfung mit dem Thema „Über die Dispersion seismischer Wellen“ legte Rolf Garber 1950 mit „sehr gut“ ab. Danach blieb er für einige Monate als Assistent bei Prof. Menzel in Hamburg.

Am 2. Oktober 1950, also vor fast genau 25 Jahren, trat Rolf Garber als Diplom-Geophysiker bei der PRAKLA ein. Dr. Zettel schickte ihn zu einem in der Nähe von Hannover in Neustadt am Rübenberge arbeitenden Meßtrupp, dessen Leiter der auch heute noch vielen bekannte Dr. Weber war. Dort wurde Rolf Garber in die Geheimnisse der angewandten Seismik eingeweiht. Hier verfertigte er sein erstes Modell, anhand dessen er die räumliche Betrachtungsweise der seismischen Wellenausbreitung aufzeigte und ihre so wesentliche Berücksichtigung bei der Auswertung demonstrierte. Schon im Verlauf der ersten Truppmonate erkannte R. Garber die Notwendigkeit der Ausbildung des Personals bei einem Meßtrupp, und er setzte sich zur Aufgabe, jeden Mitarbeiter im Meßtrupp fachlich weiterzubilden. Sicher werden sich seine ehemaligen Truppmitglieder noch daran erinnern, daß sie abends im Nebenzimmer der Gastwirtschaft oder im Büro zusammensaßen, um von ihm geschult zu werden.

Bald darauf wurde Rolf Garber zum Meßtrupp Gees in das Emsland versetzt, und es dauerte nicht lange, bis er von der damaligen Geschäftsführung der PRAKLA als Leiter eines Meßtrupps eingesetzt wurde. Bis 1952 arbeitete er als Truppleiter in verschiedenen Konzessionen in Deutschland und wurde dann als erster Meßtruppeliter der PRAKLA nach dem Kriege in Holland für die Staatsmijnen eingesetzt.

Während seiner Zeit als Truppleiter in Holland hat Rolf Garber neben seiner normalen Tätigkeit vor allen an Feiertagen, Wochenenden und im Urlaub an seiner Dissertation gearbeitet mit dem Ergebnis, daß er im Jahre 1954 bei Prof. Menzel in Hamburg zum Dr. rer. nat. promovierte. Das Thema seiner Arbeit lautete: „Über die Bestimmung seismischer Geschwindigkeiten aus Reflexionen“. Er hatte damals keine Zeit, sich auf seinen Lorbeeren auszuruhen, denn schon eine Woche nach bestandener mündlicher Prüfung übernahm er die Leitung des ersten überseeischen Auslandsauftrages der PRAKLA in Tunesien. Der Doktorbrief wurde ihm also nach Tunesien nachgeschickt, und das Ereignis wurde im Trupp gebührend gefeiert.

Nach eineinhalb Jahren Tätigkeit in Tunesien wurde Rolf Garber im Jahre 1956 nach Hannover versetzt, wo er begann, die Auslandsabteilung der PRAKLA aufzubauen. Er tätigte den Abschluß von Auslandsmeßaufträgen und organisierte den Einsatz der Auslandsmeßtrupps. Wenn wir heute auf eine welt-



Dr. L. Erlinghagen
hielt den
Festvortrag

weite Aktivität unserer Gesellschaft blicken können, so ist dieses ganz entscheidend auf den unermüdlichen Einsatz von Dr. Garber zurückzuführen.

Als Leiter der Auslandsabteilung bereiste er die ganze Welt und intensivierte die Kontakte mit den internationalen Ölgesellschaften. Nachdem die PRAKLA durch den Trupp Dr. Garber zuerst in Holland und Tunesien im Ausland Fuß gefaßt hatte, konnte er dann im Laufe der Zeit Abschlüsse in der Türkei, Syrien, Libyen, Ägypten, Libanon, Algerien, Ostasien und schließlich auch in Südamerika erreichen.

Sein Aufgabenbereich wuchs von Jahr zu Jahr: Am 29. 10. 1959 wurde ihm Handlungsvollmacht und am 4. 11. 1960 Prokura erteilt. Am 1. 4. 1962 wurde er stellvertretender Geschäftsführer und schließlich am 1. 1. 1969 Geschäftsführer.

Als Geschäftsführer der PRAKLA-SEISMOS unterstehen ihm heute sämtliche Meßbetriebe der Gesellschaft, nicht nur die der landseismischen Messungen sondern auch die der Seemessungen, der aerogeophysikalischen, gravimetrischen und geelektrischen Messungen.



Prof. Dr. Th. Krey
wurde
65 Jahre alt

Theodor Krey wurde am 17. August 1910 in Freiburg an der Elbe geboren. Er besuchte in seiner Heimatstadt die Mittelschule, dann in Bremen die Oberrealschule, wo er Ostern 1928, also schon mit 17 Jahren, die Reifeprüfung bestand. Stipendien, die Theodor Krey von Bremer Stiftungen erhielt, ermöglichten ihm den Besuch der Universitäten Göttingen und München, wo er in den mathematischen Verbindungen manche Freunde hatte, mit denen er teilweise im späteren Berufsleben wieder zusammentraf.

Im November 1932 bestand Theodor Krey die wissenschaftliche Prüfung für das höhere Lehramt in den Hauptfächern Mathematik, Physik und Erdkunde.

Nach zweijähriger Referendarzeit in Stade und Hildesheim wurde er Ostern 1935 Studienassessor. Er war dann noch weitere 1¾ Jahre im Schuldienst tätig, in dem er jedoch nicht die Erfüllung fand, die er sich als Wissenschaftler erhofft hatte.

Theodor Krey kam am 28. 12. 1936 zur SEISMOS, die zu dieser Zeit die geophysikalische Reichsaufnahme in Nordwestdeutschland durchführte. Er arbeitete zuerst als stellvertretender Truppleiter und später als Truppleiter unter Dr. Friedrich Trappe, Dr. Röpke und Dr. Lückerath in refraktionsseismischen und reflexionsseismischen Meßtrupps bis zum Herbst 1944. Nach zweijähriger Militär- und Kriegsgefangenenzeit konnte Theodor Krey 1946 wieder einen Meßtrupp übernehmen. Er wurde dann bald Supervisor von seismischen Meßtrupps, und seine ersten Veröffentlichungen erschienen in „Erdöl und Kohle“ und in „Geophysics“, denen sich zahlreiche weitere Arbeiten anschlossen, so daß wir heute Krey zu den erfolgreichen und international anerkannten Geophysikern zählen dürfen.

Seine besondere Vorliebe galt immer den seismischen Verfahren, und seine Forschungsarbeiten und Veröffentlichungen haben dieses Arbeitsgebiet wesentlich mitbeeinflußt.

In der langen Liste seiner Veröffentlichungen finden wir Arbeiten über:

- die Berücksichtigung der Brechung in der Reflexionsseismik
- erweiterte Möglichkeiten für die Refraktionsseismik durch die Verwendung von Geophonen mit niedriger Eigenfrequenz
- die Anerkennung und Bewertung von Reflexionen
- die Formeln für Geschwindigkeitsbestimmungen aus seismischen Messungen
- das Gebiet der Anisotropie
- Beugung und Interferenz
- Kanalwellen in Kohlenflözen
- das Vibroseis-Verfahren.

Es ist unmöglich, hier an dieser Stelle alle Veröffentlichungen aufzuzählen.

Schon 1952 erhielt Theodor Krey für eine seiner Veröffentlichungen den „Best Paper Award“ der amerikanischen Society of Exploration Geophysicists, der nur einmal jährlich verliehen wird und womit nur ganz selten ausländische Autoren ausgezeichnet werden.

Kreys Veröffentlichungen sind im allgemeinen gut bekannt, weniger bekannt sind dagegen die zahlreichen Patente, die ihm im Laufe der vielen Jahre seiner Tätigkeit erteilt wurden. Als Beispiele sollen angeführt werden:

- Reflexionsseismisches Verfahren und Anordnung zur Ermittlung von Verwerfungen und Störungen in Lagerstätten und Schichten unter Tage
- Verfahren zur seismischen Bodenuntersuchung unter Wasser auf See
- Verfahren und Vorrichtung zur Auswertung von registrierten multiplen Reflexionen in der angewandten Seismik
- Anordnung zur Verbesserung des Amplitudenverhältnisses von Nutzsignal zu Störsignal in der angewandten Seismik
- Verstärker mit verkürzter Wiederholungszeit für reflexionsseismische Aufschlußarbeiten
- Verfahren zur Verbesserung des Amplitudenverhältnisses von Nutzwellen zu Störwellen beim multiplen Schießen in der angewandten Seismik usw.

Als Dr. Herbert Lückerath, der technische Geschäftsführer der SEISMOS, im April 1954 verstarb, wurde Theodor Krey zu



**Schnappschüsse von den Teilnehmern
an der Jubiläumsveranstaltung**



seinem Nachfolger bestimmt. Im Jahre 1963 übernahm die PRAKLA die Geschäftsanteile der SEISMOS, um für die bevorstehende technische Entwicklung – vor allem die Digitaltechnik – und die damit verbundenen hohen Investitionen eine breitere Basis zu schaffen. Neben der Geschäftsführertätigkeit bei der SEISMOS und später bei der PRAKLA-SEISMOS-GEOMECHANIK ergab sich dadurch für Th. Krey ein interessantes Arbeitsgebiet im Bereich der PRAKLA.

Obwohl Theodor Kreys Hauptinteresse immer der angewandten Seismik galt, hat er jedoch stets Wert darauf gelegt, daß auch die anderen geophysikalischen Methoden zur Vorbereitung und Ergänzung der seismischen Aussagen mit herangezogen werden, wie er dies besonders in seiner „Presidential Address“ auf der EAEG-Tagung in Salzburg betonte. Innerhalb der Seismik interessierten ihn besonders die Refraktionsmethode, die Untertageseismik und die Flachwasserseismik.

1965 promovierte Theodor Krey in München zum Dr. rer. nat. mit magna cum laude. 1968 erhielt er einen Lehrauftrag für angewandte Geophysik an der Universität Hamburg.

Theodor Krey ist Mitglied zahlreicher wissenschaftlicher Gesellschaften. Mehrere Jahre war er im Beirat der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. Er gehörte ebenfalls viele Jahre dem Council der EAEG an, deren Präsident er von Mitte 1967 bis Mitte 1968 war.

H. J. Trappe schloß seine Ansprache mit dem Ausdruck besonderer Freude darüber, daß Theodor Krey auch wei-

terhin nach seiner Pensionierung ab 1. September 1975 als wissenschaftlicher Berater für die PRAKLA-SEISMOS tätig sein wird.

Im Namen der Aufsichtsräte der PRAKLA-SEISMOS und der PRAKLA-SEISMOS-GEOMECHANIK sprach dann unser Aufsichtsratsvorsitzender Lauffs Worte des Dankes und der Anerkennung.

In ihren Erwidierungen drückten die Jubilare ihre Genugtuung aus, in der Geophysik und in der PRAKLA-SEISMOS ein ideales Arbeitsfeld gefunden zu haben. Beide betonten hierbei, daß ihre von H. J. Trappe erwähnten Leistungen ohne die Hilfe eines engeren und weiteren Mitarbeiterstabes nicht möglich gewesen wären.

In einem Festvortrag behandelte L. Erlinghagen das Thema: „12 Jahre Vibroseis bei PRAKLA-SEISMOS, Technische Entwicklung und Anwendung“, das sich deshalb anbot, weil beide Jubilare das Vibroseis-Verfahren bei PRAKLA-SEISMOS in besonderer Weise gefördert hatten. Dieser Vortrag wird als Sonderdruck erscheinen.

Nach dem fast zweistündigen Festakt fanden die Gäste einen kalten Imbiß vor. Einige gute Tropfen vereinigten die Jubilare und die Eingeladenen, die Angehörigen der PRAKLA-SEISMOS und anderer Firmen, die jungen und die alten Geophysiker bei zwanglosen Gesprächen.

H. J. Körner

Ein bisher einmaliges Jubiläum

Die Auswertungsabteilung hat, durch die „Energiekrise“ bedingt, in den letzten beiden Jahren eine starke Ausweitung ihrer Tätigkeit erfahren. So hat sich nicht nur in Hannover die Zahl der Auswertungsgruppen erhöht, auch der Einsatz unserer Auswerter außerhalb Hannovers hat in den Firmensitzen unserer Auftraggeber stark zugenommen.

Die Wintershall AG, Kassel, beschäftigt seit vielen Jahren Auswerter unserer Gesellschaft. Zu ihnen gehört unser Mitarbeiter **Bernhard Klaßen**, der im Sommer dieses Jahres auf eine 10jährige – und zwar ununterbrochene – Tätigkeit in Kassel zurückblicken konnte.

Dieses bisher einmalige Ereignis wurde am Abend des 23. 9. 1975 in Kassel mit Vertretern der Abteilung Geologie/Geophysik der Wintershall AG gefeiert. Dr. H. G. Bochmann überbrachte die Glückwünsche der PRAKLA-SEISMOS, Herr Dr. Brandt, Wintershall, dankte B. Klaßen für gute Arbeit und unermüdliche Einsatzfreudigkeit.

Red.

Prämien 1975



Der gemeinsame Bewertungsausschuß der PRAKLA-SEISMOS und PRAKLA-SEISMOS GEOMECHANIK hat auf seiner Sitzung am 4. Dezember 1975 folgende Prämien festgelegt:

| | |
|-------------------------|-------------|
| Erfindungen | DM 3 450,— |
| Verbesserungsvorschläge | DM 4 050,— |
| Vorträge | DM 1 925,— |
| Veröffentlichungen | DM 650,— |
| Schriften | DM 225,— |
| Erfahrungsberichte | DM 100,— |
| Gesamtbetrag | DM 10 400,— |

Eine spezifizierte Namensliste der mit einer Prämie ausgezeichneten Mitarbeiter wird in einem betriebsinternen Rundschreiben veröffentlicht.

Der Einsatz geländegängiger VVCA-Vibrator-Systeme in der Tschechoslowakei

Dr. R. Schulze-Gattermann

Im November vergangenen Jahres wurde zwischen dem tschechoslowakischen Außenhandelsunternehmen „Strojexport“ und der PRAKLA-SEISMOS in Prag ein Vertrag über den Verkauf einer Vibroseis-Ausrüstung unterzeichnet. Diese Ausrüstung sollte bei der Firma Geofyzika, Brünn, eingesetzt werden.

Die Lieferung umfaßte vier geländegängige VVCA-Vibrator-Systeme sowie einen Korrelator und einen Stapler als Ergänzung zu einer bereits vorhandenen Aufnahmeapparatur DFS IV. Der Versand erfolgte im Juni dieses Jahres und bereits im Juli begannen die ersten Messungen.

Im September 1975 waren der Sprecher unserer Geschäftsleitung Dr. H. J. Trappe und der Verfasser dieser Zeilen zu Gast bei der Geofyzika, um sich über die Erfahrungen unserer Kunden mit den Vibrator-Systemen zu informieren und über weitere Zusammenarbeit zu diskutieren.

Die Firma Geofyzika ist — ähnlich wie die PRAKLA-SEISMOS — eine geophysikalische Kontraktorfirma, deren Messungen sich bisher weitgehend auf ihr eigenes Land beschränkt haben. In letzter Zeit versucht sie allerdings auch außerhalb des eigenen Landes Fuß zu fassen. Außer seismischen Messungen führt sie auch gravimetrische und magnetische Messungen durch.

Der Grund für die Einführung des Vibroseisverfahrens durch die Geofyzika in der Tschechoslowakei liegt in den großen Schwierigkeiten beim Niederbringen der Schußbohrlöcher in weiten Teilen des Landes. Das gilt nicht nur für das Hügelland östlich von Brünn, in dem zur Zeit Messungen mit den von der PRAKLA erworbenen Apparaturen durchgeführt werden, sondern vor allem für den gesamten Bereich der Karpaten, in dem anschließend gemessen werden soll.

Seit der Erdölkrise ist auch in der Tschechoslowakei die Exploration nach Kohlenwasserstoffen erheblich verstärkt worden und sie soll weiter verstärkt werden. Hierbei werden die von uns gelieferten Instrumente ihren entsprechenden Anteil haben.

Bei unserem Besuch im Meßgebiet bei Brünn konnten wir uns überzeugen, daß die VVCA-Vibrator-Systeme einwandfrei arbeiteten. Straßenvibratoren wären hier fehl am Platze gewesen, da das Gelände zum Teil sehr steil ist. Das Bildchen, das die schräge Profiltrasse ungefähr erkennen läßt, ist im mährischen Hügelland in der Nähe der Stadt Gottwaldov aufgenommen worden.



The Employment of Cross-Country VVCA Vibrator Systems in Czechoslovakia

In November last year a contract was signed in Prague between the Czechoslovakian export agency “Strojexport“ and PRAKLA-SEISMOS for the sale of equipment for a Vibroseis crew. This equipment was to be employed by the Geofyzika Co. of Bruenn.

The delivery comprised four cross-country VVCA Vibrator Systems as well as a correlator and a field-stacker to supplement an already existing DFS IV recording system. The delivery was completed in June this year and the first surveys began in July.

In September 1975 the President of our company Dr. H. J. Trappe together with the author of this article were invited by Geofyzika to see how our clients were progressing with the vibrator systems and to discuss future cooperation.

Geofyzika — like PRAKLA-SEISMOS — is a geophysical contractor whose surveys have until now been largely limited to its own country, but recently it has begun to seek foreign contracts. Apart from seismics, it also carries out gravimetric and magnetic surveys.

The reason for Geofyzika introducing the Vibroseis method in Czechoslovakia lies in the severe difficulties of drilling shot-holes in large parts of the country. This doesn't only apply to the hilly country east of Bruenn where surveys with equipment bought from PRAKLA-SEISMOS are currently being carried out, but more importantly for the whole region of the Carpathian Mountains which should be surveyed in the near future.

Since the so called oil crisis, hydrocarbon exploration in Czechoslovakia has been greatly increased and this trend should continue. Here the equipment delivered by us will play its part.

On our visit to the survey area near Bruenn we are able to satisfy ourselves that the VVCA Vibrator Systems were functioning faultlessly. The picture which shows roughly the sloping course of the seismic line, was taken in the hilly Moravian country near the town Gottwaldov.

Herbst-Orientierungs-Fahrt 1975

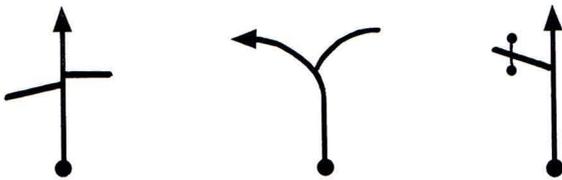
G. Neumann

Nach langer Zeit soll wieder einmal von einer Autorallye der PRAKLA-SEISMOS berichtet werden.

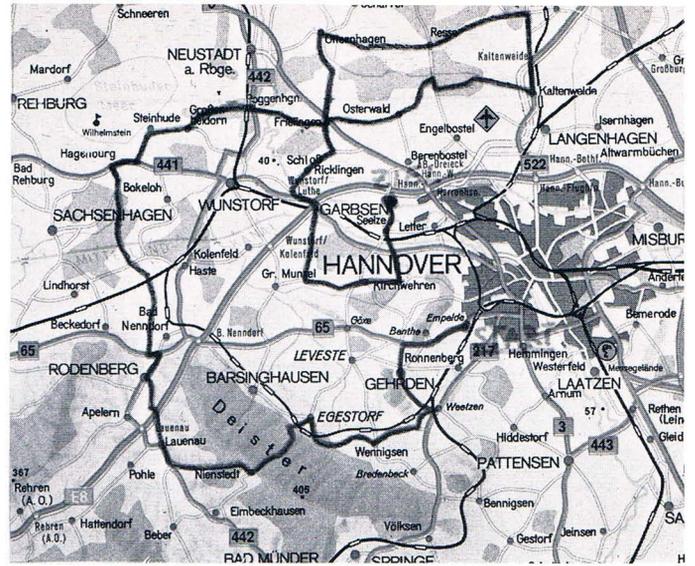
Die Ausschreibung für die diesjährige Herbst-Orientierungs-Fahrt fand großen Zuspruch: Wir zählten 19 Fahrzeuge, die am 13. September um 8 Uhr am Start erschienen waren. Für die Kosten des Picknicks und zur Beschaffung von Preisen wurde ein Unkostenbeitrag von DM 7,50 pro Teilnehmer erhoben. Für die Deckung der Hälfte der Kosten für die Benutzung von Sauna und Schwimmbad am Ziel hatte sich der Betriebsrat eingesetzt. Besten Dank!

Im Abstand von ca. 3 Minuten wurden die Wagen auf die 150 km lange Strecke geschickt, die unter anderem so schöne Gebiete wie den DEISTER und das STEINHUDER MEER berührte. Sicherlich haben manche Mitfahrer Anregungen für einen Familienausflug gefunden. Wieder einmal mußten auf der gesamten Strecke 23 Buchstaben gesucht und Fragen beantwortet werden, und außerdem waren an den einzelnen Kontrollpunkten Sonderprüfungen vorbereitet worden.

Während es an der AK 1 noch auf ein sicheres und gutes Auge beim Pfeilwerfen ankam, hieß es an der AK 2: „Wieviele Bonbons befinden sich in diesem Glas?“ Fünf Zahlen standen zur Auswahl, und vier Teilnehmer hatten



die richtige Nase. Es waren 337 Stück!!! Hier an der AK 2 gab es für alle Teilnehmer Mettbrötchen und etwas zu trinken. Zur Auswahl standen Bier, Limonade und Coca-



Der Streckenverlauf

Cola. Nach einer halben Stunde ging es nun in den nächsten Streckenabschnitt, und hier wurde bei einer sogenannten „Chinesen-Rallye“ größte Aufmerksamkeit gefordert. Jedes aufgestellte Bildchen (den chinesischen Schriftzeichen irgendwie ähnlich) ergab einen Hinweis auf den weiteren Kurs.

Viel Spaß gab es dann auch an der AK 3, die nur wenige Kilometer vom Ziel entfernt war. Hier mußten Fahrer und Beifahrer (in einen Jutesack gesteckt) über einen etwa 10 Meter langen Parcours. Trotz Regen waren alle mit Eifer bei der Sache, denn schließlich ging es hier um Bruchteile von Sekunden. Das schnellste Paar Prinz/Ostwald kam mit 33,1 Sekunden auf den ersten Platz. Die Langsamsten benötigten immerhin 67,1 Sekunden.

Während die Teilnehmer am Ziel das Schwimmbaden und die Sauna benutzten, gingen die Veranstalter an die Auswertung der einzelnen Bordkarten. Nach einer guten Stunde stand dann folgendes Ergebnis fest:

1. Platz: LANG/SPILLNER
2. Platz: EHEPAAR AURICH
3. Platz: EHEPAAR STÜWE

Mit der Preisverteilung und anschließendem Essen wurde der Abend eingeleitet, mit Musik und Tanz fand er seinen Ausklang.

Was wir über Streß wissen sollten

Der Chef hat einen Pik auf den Buchhalter Schulze – und dieser das Gefühl, dem „Alten“ nichts rechtmachen zu können. Der Ehefrau Anneliese B. mißfällt das bescheidene Gehalt ihres Mannes – und bei diesem stellen sich dank täglichen Nörgelns immer mehr Minderwertigkeitsgefühle ein. Der Schüler Jochen wird von seinem Lehrer einmal wöchentlich als Dummkopf bezeichnet – wovon er zwar nicht intelligenter, aber mutloser wird. All diese mißlichen Begleiterscheinungen des täglichen Alltags sind es – und nicht etwa die normale Alltagsarbeit selbst – die wir als belastend, unangenehm und störend empfinden, die uns fertig machen, die „stressen“.

„Streß ist die Würze des Lebens“, sagen die einen, „der Streß macht uns alle noch kaputt“, sagen die anderen.

Mediziner erklären: **Streß ist mit jeder Betätigung verbunden.** Insofern könnten wir den größten Teil davon vermeiden, indem wir einfach gar nichts tun. So ein Leben ist aber mit einem Ballspiel zu vergleichen, in dem keiner

läuft, kein Ball getroffen und kein Tor erzielt wird. – Und wer hätte daran schon Spaß? Im Gegenteil: Es gäbe den erneuten Streß der Langeweile.

Was ist Streß überhaupt?

Streng genommen müßten wir unterscheiden zwischen Dingen, die den Streß auslösen und dem Streß selbst. Konkret: Vor Arbeitsbeginn familiäre Mitglieder noch schnell versorgen – Wagen springt nicht an – die Unsicherheit, was heute noch alles auf einen zukommt – Mitarbeiter fehlen unverhofft – Kritik von „oben“ – Lärm – Hochbetrieb – Störungen und Unterbrechungen – nach Feierabend unangemeldeter Besuch etc. Das alles sind tägliche Streßauslöser, wie sie jeder von uns kennt.

Was geht in uns vor?

Daß es durch ein Übermaß an Streß leicht zu einer Fehlzündung kommt, können wir an den Folgeerscheinungen deutlich sehen: Wut, Ärger, Gereiztheit, die Konzentration

läßt nach, Fehler schleichen sich ein, Mitarbeiter werden angeschnauzt usw. Über das, was dabei in uns vorgeht, wissen wir aber häufig zu wenig.

Der Streß selbst ist ein Zustand, in dem unser Körper alle Hebel in Bewegung setzt, um mit den Streßauslösern, z. B. übermäßigem Arbeitsanfall und laufenden Unterbrechungen, fertig zu werden. Alle Energien werden – wie bei einer Infektion – gesammelt, um den Streßauslöser zu bewältigen.

Da ist eine Stelle im Körper, die kräftig Gas gibt: die Nebenniere. Sie stößt ein bestimmtes Hormon aus, Adrenalin, erzeugt damit Druck, und zwar erhöhten Blutdruck. Merklich steigt die Körpertemperatur an, wir bekommen einen heißen Kopf. Je stärker der Druck, umso mehr kommt über die Gehirnbahnen unser Motor in Schwung bis er bei zuviel Druck durchdreht.

Drehen Sie auch häufig durch?

Bei den meisten Menschen passiert das spätestens, wenn mehr als zwei Dinge auf sie einstürzen. Plötzlich fehlen die richtigen Einfälle, Fehler oder Fehlentscheidungen passieren, die Behandlung der Mitarbeiter wird schroff, aggressiv, erhöhte Lautstärke soll die schlechten Argumente verdecken. Vorsätze werden über Bord geworfen. Es ist ähnlich wie bei vielen Sportlern: im entscheidenden Moment bringen sie nicht die gewohnte Leistung.

Woher kommt das?

Im ausgeglichenen Zustand konzentrieren wir unsere durch Streß ausgelöste Energie total auf die gerade zu bewältigende Aufgabe. Zwei Dinge auf einmal zu bewältigen, bedeutet dagegen schon Teilung unserer Energien und damit schlechtere Lösungen. Kommen jetzt noch weitere Dinge dazu, entsteht bei den meisten unwillkürlich das Gefühl, es nicht mehr zu schaffen. Automatisch richtet sich jetzt die gesamte vorhandene Energie zunächst auf Abwehr ein. Körper und Geist stemmen sich mit aller Kraft gegen jeden zusätzlichen Stör- und Streßfaktor. Die Energie wird nicht für die nötigen Einfälle zur Lösung der neuen Aufgaben eingesetzt, sondern zunächst dafür, den Störenfried, der eine neue Aufgabe an uns heranträgt, der uns belastet oder frustriert, abzuwehren. Unsere Aktivität wird nicht auf die Sache bezogen, sondern richtet sich zunächst gegen die Person. Damit sind wir für sachliche Lösungen zunächst blockiert, ähnlich wie unmittelbar nach einem Autounfall. Nur wer einen sehr großen Energievorrat hat, bleibt bemüht, alle Aufgaben sachlich zu lösen: Er dreht weniger durch.

Ruhig Blut und kühlen Kopf!

Ein gutes Rezept für echte Streßsituationen. **Um streßimmun zu werden, sollte man folgendes beachten:**

1. Nehmen Sie sich weniger vor, d. h. machen Sie sich einen realistischen Tagesplan! Schätzen Sie einmal ab, wieviel Zeit Sie zur Erledigung der einzelnen Punkte benötigen und vergleichen Sie diese Zeit mit der Zeit, die Ihnen effektiv zur Verfügung steht. So paradox es klingen mag: Weniger vornehmen heißt, im Endergebnis mehr erledigen. Denn: Sie drehen weniger durch. Sie konzentrieren Ihre Energie auf die zu lösenden Aufgaben.

2. Schreiben Sie alles, was Sie nicht sofort erledigen können, auf einem Blatt Papier auf. Wer alles im Kopf behalten will, belastet sich nur unnötig und läuft Gefahr, im echten Streß durchzudrehen.

3. Schaffen Sie bei Ihren Mitarbeitern, Kollegen und auch Familienangehörigen das **Verständnis für störfreie Zeiten!** Besonders bei schwierigen Aufgaben sollten Sie sich einfach nicht stören lassen. Permanente Störungen und das Gefühl, dann nicht fertig zu werden, tragen besonders dazu bei, daß man sich förmlich kaputt macht. Für unvermeidliche Streßsituationen haben Sie dann nicht mehr die nötige Gelassenheit und Energie.

4. Schaffen Sie sich ein dickeres Fell an und nehmen Sie nicht alles übermäßig wichtig und schwer. Nur so wird man, wenn Aussprachen nicht mehr helfen, mit den Frustrationen durch nörgelnde Vorgesetzte oder Ehepartner besser fertig und damit weniger gestreßt.

5. Machen Sie richtige Pausen und richtige Freizeit! Richtig heißt: Gelassenheit, keine Hektik, keine neuen Streßauslöser. Ihre Energiezentren müssen sich erholen können. Für den Menschen, der in besonderem Maße Streß ausgesetzt ist, ist es wichtig, daß er Pausen und Freizeit nutzt, um sich innerlich ruhig zu stellen.

6. Trainieren Sie Konzentration! Halten Sie sich an die alte Zen-Weisheit: „Tue was du tust!“ Versuchen Sie, sich voll auf die Arbeit und Probleme zu konzentrieren, die Sie gerade zu lösen haben, und echte Pausen zu machen, wenn Sie erforderlich sind.

Wer so weit in der Überspannung steckt, daß er sich nicht mehr entspannen kann, muß das wieder trainieren. Dafür bieten sich heute überall Möglichkeiten an, z. B. autogenes Training, Yoga-Übungen, Meditationskurse usw.

Gegen Streßattacken können wir uns genauso immunisieren wie gegen Erkältungskrankheiten. Wir müssen nur das Richtige tun!

ibi-Dienst

Nostalgie

Aufgrund der Veröffentlichung des Seismosliedes: „Wem Gott will rechte Gunst erweisen“, im Report 2/75 übersandte uns Herr Bergdirektor Rosenberger vom Bergamt Bad Kreuznach ein weiteres Gedicht aus uralten Seismikerzeiten: „Tücke des Objekts“, das ein ehemaliger Mitarbeiter der SEISMOS, der jetzige Oberbergat i. R. Herr Dr. Wilhelm Kolb, im Jahre 1924 verfaßt hat.

Die älteren Seismiker unter uns, vor allem die Ruheständler, werden sich mit Vergnügen an ein Erlebnis er-

innern, das sie beim Trupp ganz bestimmt gehabt haben: Das eigenhändige Registrieren eines Seismogramms. W. Kolb schildert die Pannen, die hierbei auftreten konnten, treffend und umfassend. Heute dürfte es wohl kaum einem Leiter eines seismischen Trupps einfallen, eine Apparatur selbst zu bedienen und damit seinen Meßtechnikern Konkurrenz zu machen. Aber damals gehörte es einfach zum guten Ton und es war auch in Anbetracht der primitiven Apparaturen ohne weiteres möglich. Die „Registrierer“ waren auch nicht etwa ausgebildete Fachleute wie heute – das war nicht nötig – sie kamen aus allen Berufsrichtungen. In meinem ersten Reflexionstrupp im Jahre 1938 hatten wir als Registrierer zunächst einen ehemaligen Schornsteinfeger und als Nachfolger einen ehe-

maligen Photographen. Was die Registrierer bei den ersten Refraktionstrupps zu tun hatten, können Sie aus Kolbes Schilderung in Versform treffend entnehmen.

Die gelungenen Karrikaturen hat unser Mitarbeiter Jonny Hartleben gemacht.

R. Köhler

„Tücke des Objekts“

Ich war, nachdem ich die Prüfung passiert,
Als Seismobaby frisch importiert.
Und hatte vier Wochen lang unverdrossen
Nährhafte Theoriemilch genossen,
Und war so ziemlich auf der Höh'
Mit Laufzeitkurven und Sigma mal C,
Und sprach sogar in gebildetem Ton
Von Refraktion und Schalldispersion:
Nun reizte es mich, auch in praxi zu üben,
Was ich bis dato geistig betrieben,
Vor allen Dingen das Registrieren
und Kurvenentwickeln auszuprobieren,
Damit ich, nach rastloser Schaffensfreude
Kröne mein seismisches Lerngebäude.



Wo war es, in Holland oder in Polen,
Als auf Salz wir schossen oder auf Kohlen?
Das Seismogerät stand in stolzer Parade
– Man schoß die 13. Linie gerade –
Da hab ichs zum ersten Mal riskiert
Und selbständig einen Schuß registriert.
Es klappte famos: mit Überlegung
Bracht ich das Uhrwerk erst in Bewegung,
Gab Licht und Papier zur richtigen Zeit,
Bums, krachte der Schuß – hurra, it's allright!
Doch als ich die Kurven entwickelt, fixiert,
Da merkt ich, mir war ein Malheur passiert:
Denn die Kurve war ganz ohne seismischen Bogen
Und wie mit dem Lineal gezogen;
Und es wurde mir klar, daß trotz aller Finessen
Ich ganz einfach zu entarretieren vergessen,
Und ich erkannte, geknickt und betrübt:
Mein erster Schuß war leider versiebt.

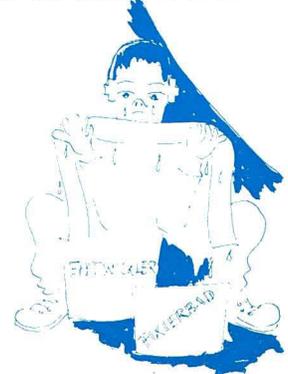


Da hab ich, die dieses Desaster gezeitigt –
Die Quelle des Unglücks – schnellstens beseitigt,
Und habe mich grollend, doch unverzagt
An den nächsten Schuß herangewagt.
Und wieder saß ich stumm und gespannt
Und drehte die Schrauben mit bebender Hand.

Weiß quoll Papier aus des Lichtschreibers Schlunde,
Und es nahte die kritische Schußsekunde,
Doch sie verstrich – ohne seismische Störung,
Und ich harrte und harrte voller Empörung,
Doch der Schuß blieb aus – kein Krachen erscholl,
Und die Flut des Papiers rauschte und schwoll;
Schon fühlte ich es in gefährlichen Schlingen
Gleich Schlangen meine Glieder umringen –
Da hat es in meinem Gehirn getagt
Und ich rief erbost: der Schuß hat versagt!
Und so hemmt ich den papierenen Fluß
Und stellte ab – bums, krachte der Schuß!
Und ich konstatierte, geknickt und betrübt:
Mein zweiter Schuß, der war auch versiebt.
Da hab ich mich grollend, doch unverzagt,
An den nächsten Schuß herangewagt.
Und wieder saß ich gespannt und stumm
Und drehte an Hebeln und Schrauben herum.
Und schaute in verhalt'ner Erregung
Auf meines Zeigers Rundbewegung,
Und ahnte nichts Böses, und dachte mir:
In zehn Sekunden gibst du Papier,
Jetzt hast du noch fünf Sekunden plus –
Da zerriß mein Denken: bums, krachte der Schuß!
Zu allererst dacht ich, von Schreck noch benommen,
Der Schuß sei wohl etwas zu früh gekommen,



Doch dann ward mir klar: In meiner Verwirrung
Beging ja **ich** eine zeitliche Irrung.
Und wieder erkannt ich, geknickt und betrübt:
Mein dritter Schuß, der war auch versiebt!
Doch hab ich mich grollend und unverzagt
An den nächsten Schuß herangewagt. — — —
Nun war wohl das Glück mit mir im Bunde,
Denn der vierte Schuß kam auf die Sekunde
Und er schien mir gänzlich ohne Fehl'
Und mir fiel eine Zentnerlast von der Seel'.
Doch als ich den Streifen entwickelt, fixiert,
Da merkt ich, es war halt doch was passiert,
Von seismischen Schwingungen war – oh Schrecken –
Auch nicht die geringste Spur zu entdecken,
Und als ich der Sache nachgespürt,
Da merkt ich, ich hatte zuerst fixiert,
Und dann erst im Entwickler gebadet,
Und das hatte der armen Kurve geschadet,
Und ich erkannte, geknickt und betrübt:
Mein vierter Schuß, der war wieder versiebt!



Da beschloß ich endlich in heißem Beschämen,
 mich beim nächsten Mal zusammenzunehmen,
 Und so hab ich mich grollend, doch unverzagt,
 An den fünften Schuß herangewagt. — — —
 Diesmal ging absolut nichts schief!
 Der Schuß kam pünktlich, das Uhrwerk lief,
 Den Lichtpunkt sah ich durch Rotglasscheiben
 Eine tadellose Kurve beschreiben,
 Und als ich dem Uhrwerk Einhalt gebot,
 da wußt ich bestimmt: S' ist alles im Lot!
 Doch als ich den Streifen hab abreißen wollen,
 Da war gar keiner herausgequollen,
 Denn er hatte sich, am Schlitz gehemmt,
 Tückisch im Innern festgeklemmt,
 Und ich merkte, in tiefster Seele betrübt,
 Der fünfte Schuß war nun auch versiebt!



Der sechste Schuß soll ein Meisterwerk werden!
 So rief im Zelte mit kühnen Gebärden,
 Und wirklich sollt es mir diesmal gelingen,
 Eine gute Kurve zustandezubringen,
 Denn aus dem Fixierbad entstand, oh Glück!
 Ein fotografisches Meisterstück.
 Von schneeweißem Grunde, lieblich und mild,
 Hob sich der Kurve dunkleres Bild.
 Zu Beginn ein Bergsee in ruhiger Linie,
 Dann steil der Einsatz wie eine Pinie.
 Darauf in langsamen Schwinden und Schwellen
 Der Oberfläche ruhige Wellen,
 Und schließlich ein jäher Wasserfall,
 Ein tiefer Abgrund, der akustische Schall!
 Doch muß ich zu meiner Schande gestehen,
 Von der Zeitmarke war leider nichts zu sehen,
 Und ich merkte, ich hatte im eil'gen Bestreben
 Dem Zeitpendel zu wenig Schwung gegeben,
 Und so war denn zu meiner größten Betrübung
 Auch der sechste Schuß eine totale Versiebung.



Dann hab ich's wütend von neuem riskiert
 Und meinen siebenten Schuß registriert,
 Und dieser hätte — bei meinem Leben —
 Eine tadellose Kurve ergeben,
 Doch riß ein Windstoß — so ist der Welt Lauf —
 Zur unrechten Zeit die Zeltplane auf,

Und der Streifen war, als die Entwicklung vollbracht,
 Finster wie eine Neumondnacht. — — —
 Dann hab ich noch weiter registriert,
 Doch ist halt immer etwas passiert;
 Beim achten Schuß ist mir die Birne zersprungen,



Und die Kurve ist ganz danebengelungen,
 Beim neunten Schuß hab ich in Nervosität
 Das Uhrwerk verkehrt herum angedreht,
 Und als ich abzustellen gedachte,
 Und die Schraube zur Arretierung brachte,
 Da wurde mir erschreckend klar,
 Daß das Uhrwerk gar nicht im Gange war.
 Beim zehnten Schuß ist mir der Lichtpunkt entuscht,
 Und die Kurve war gänzlich versiebt und verpfuscht,



Die elfte ist, kaum dem Fixierbad entnommen,
 Von der Sonne geweicht auseinandergeschwommen.
 Ob ich den zwölften Schuß vollbracht
 Und damit das Dutzend vollgemacht,
 Ich weiß es nicht mehr, mir schwanden die Sinne.
 Und ät's ich das Leben wiedergewinne,
 Da lieg ich im Grase mit schmerzdem Hirne,
 Man kühl mir mit Wasser die glühende Stirne,
 Und ein anderer hat das Vergnügen genossen
 Und die dreizehnte Linie endlich geschossen.



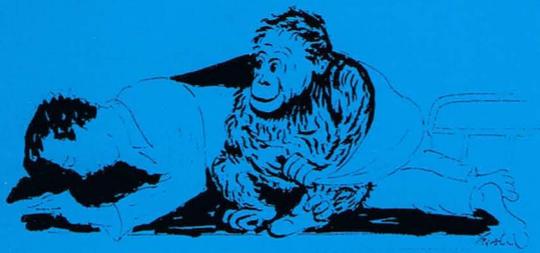


IDA die Dame, die keine ist

W. Bolte

Kennen Sie das Gefühl, von einem Orang Utan unsanft aus dem Schlaf gerissen zu werden? Wohl kaum, doch bei uns im PRAKLA-SEISMOS-Reflexionstrupp Indonesien VI gehört es fast schon zur Tages- bzw. Nachtordnung.

Ida, ein Orang-Utan-Kind, ist unser Campschmuckstück. Nachts drängt es sie in fremde Betten, wobei sie nicht ausgesprochen wählerisch ist, doch man sagt, sie kenne die Zimmernummern und habe ihre Favoriten. So richtig beglückt war allerdings noch kein Truppmitglied, wenn sie nachts erschien, denn wer mag schon gern zottige rote Haare und die noch dazu im Bett!



Meist schleicht sich Ida leise an und ist mit einem Husch im Bett. Sie deckt sich mit der vorhandenen Decke zu, denn von der Klimaanlage hält sie nicht viel. Ihre Hände sind um diese Zeit meist kalt, und spätestens, wenn diese im Gesicht ihres Erwählten landen, ist es mit dessen Nachtruhe vorbei. Wird sie dann aus dem Zimmer befördert, ist sie schwer beleidigt und erhebt ein großes Geschrei – und

aus ist es auch mit den Träumen der Zimmernachbarn. Am nächsten Morgen beim Kaffee wird furchtbar auf sie geschimpft, aber sie bleibt trotzdem der Liebling des Camps, den keiner missen möchte.

Ida verdankt ihren Namen einem anatomischen Irrtum der Truppmitglieder. Bei näherem Zusehen hatte sie sich als Mann entpuppt, aber da hatten wir uns bereits so sehr an den Namen gewöhnt, daß wir „sie“ nicht mehr umtaufen wollten.



Ida ist nach unseren Schätzungen wohl gut zwei Jahre alt und etwa 10 kg schwer. Seit ungefähr einem Jahr ist sie Truppmitglied. Als solches sieht sie ihre Aufgabe darin, in den Büro- und Wohnräumen „aufzuräumen“. Da wir von ihrer Tätigkeit nicht allzusehr begeistert sind, halten wir die Zimmer meist gut verschlossen.

Ida ist ein Kind und benimmt sich entsprechend. Bei heißem Wetter ziehen sie Wasser und Matsch enorm an. Stinkend und völlig verdreckt taucht sie dann wieder auf, und das bedeutet eine zwangsweise Dusche, die sie ganz und gar nicht mag. Verständlich, denn wir haben eine solche Prozedur ja auch nicht gern gemocht als wir klein waren. Aber was hilft's, Reinlichkeit muß sein, auch wenn sie dann naß und beleidigt abzieht mit einem Blick, der sagt: „Du kannst mich mal!“



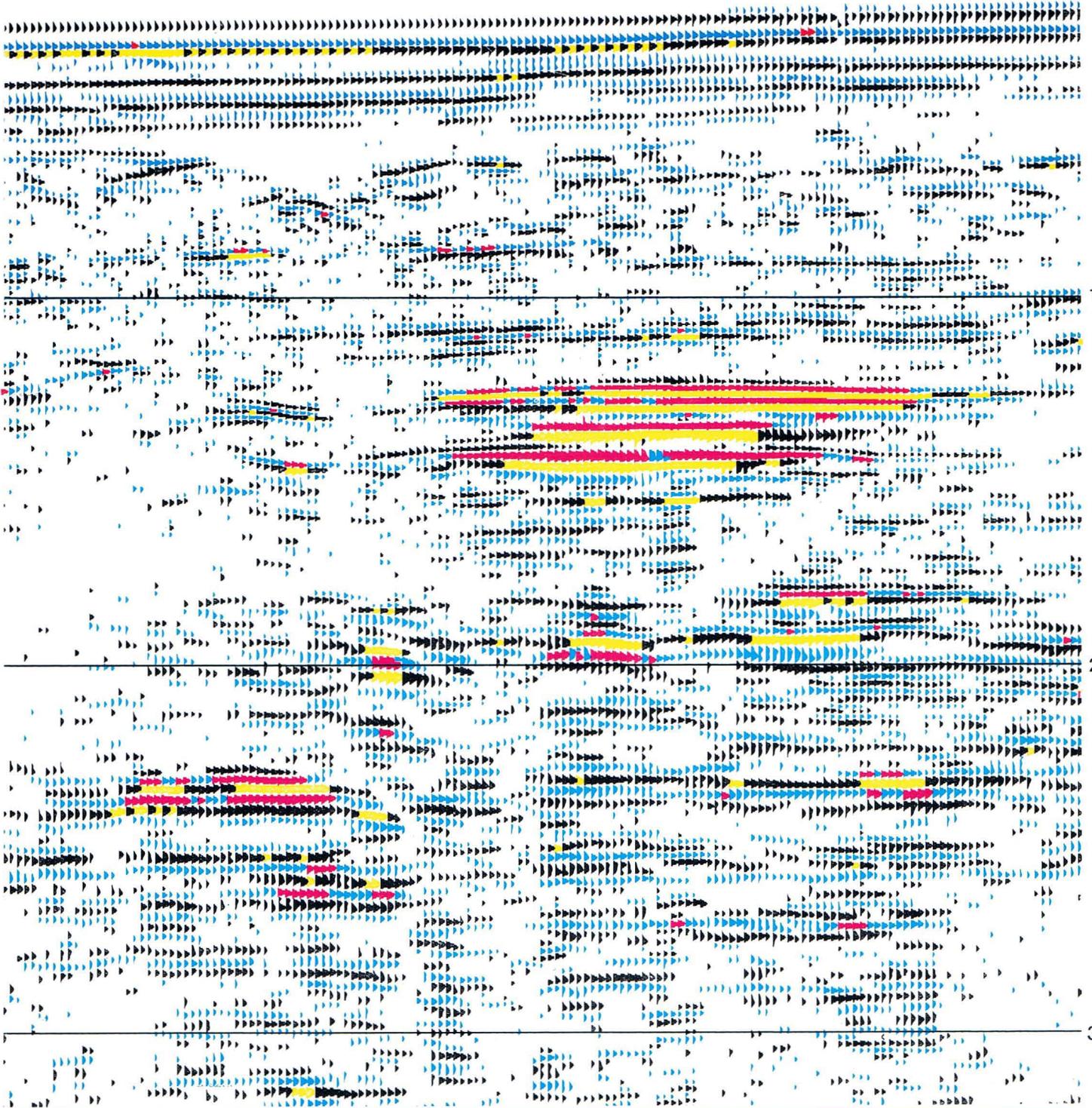


Abbildung zu Artikel „Farbdarstellungen“

Für Polaritätsstudien werden die Reflexionen statt als Folgen von Maxima und Minima als Maxima mit unterschiedlichen Farben dargestellt. Es kann dadurch klar erkannt werden, ob in einer Folge ein Maximum oder ein Minimum größer ist und ob eine Reflexion ein positives oder ein negatives Vorzeichen hat.

Amplituden-Darstellung einer RAMP-Stapelung

| | positive Amplitude | negative Amplitude |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Amplituden zwischen Level 2 und 6: | blau | schwarz |
| Amplituden über Level 6: | rot | gelb |

Amplituden unter Level 2 sind unterdrückt.

Figure of article “Colour Presentation“

For Polarity Studies reflections are plotted, instead of as a sequence of peaks and troughs as peaks of different colours. Consequently a clear statement can be made as to whether the peak or trough of a reflection is larger and whether a reflection has a positive or negative sign.

Scaled Amplitude Presentation of RAMP-Stack

| | positive Amplitude | negative Amplitude |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Amplitudes between levels 2 and 6: | blue | black |
| Amplitudes above level 6: | red | yellow |

Amplitudes below level 2 are suppressed