

# PRAKLA-SEISMOS Report

$\frac{1+2}{83}$



**25**

JAHRE / YEARS  
Rundschau  
Report

# SCHWARZES BRETT

Die Verteilung des REPORT und anderer Druckschriften erfolgt über unsere Werbe-Abteilung, Leitung H.-J. Körner. Von den hier aufgeführten und mit einem (P) gekennzeichneten Titeln sind u. U. Preprints erhältlich, von den mit einem (S) markierten Titeln sind Sonderdrucke vorhanden. Für entsprechende Auskünfte bzw. Bestellungen wenden Sie sich bitte an das Sekretariat der Werbe-Abteilung, Tel. (05 11) 64 60 – 40 31.

The distribution of the REPORT and other papers is made by our public relations department (H.-J. Körner head of department). In the list presented here preprints are obtainable of those titles marked with a (P), whereas offprints are available of those titles labelled with an (S). For information and orders please apply to the secretary of the public relations department, tel. (05 11) 64 60-40 31.

Inhalt	Seite
Die Weihe des Hauses	3
Scherwellenseismik: Die Grundlagen	16
Der Anbau in Uetze	25
Dr. Rolf Garber aus dem aktiven Dienst ausgeschieden	27
25 Jahre PRAKLA-SEISMOS REPORT	34
Dr. Rudolf Köhler 75	36
Kiellegung der FLUNDER II	37
Truppleitertreffen 1983	39
Verschiedenes	40
Flachwassermessung vor Tunesien – oder: Flacher geht's nicht mehr!	42
INDEX	54

H. Arnetz, Th. Krey, M. Knecht

**(S) Theoretical and Practical Aspects of Absorption in the Application of In-Seam-Seismic Coal Exploration**

Geophysics, Vol. 47, No. 12, Dec. 1982

R. Bading

**(P) 3-D Land Data Acquisition, Summary of a presentation**

Shell's Training Centre, The Hague, Sept. 28, 1982 & Dec. 14, 1982; 13 S.

H. A. K. Edelmann

**(S) A contribution to the investigation of amplitude characteristics for vibrator signals**

Geophysical Prospecting 30, 1982; S. 774-785.

H. A. K. Edelmann, H. Werner

**(S) Combined sweep-signals for correlation-noise suppression**

Geophysical Prospecting 30, 1982; S. 786-812.

H. A. K. Edelmann, J. Schmoll

**(S) Seismische Messungen mit horizontal polarisierten Scherwellen**

Erdöl-Erdgas-Zeitschrift, Heft 1, 1983, Jahrgang 99; 10 S.

R. Marschall

**(P) Wavelet-Processing und Pseudologs**

3. Mintrop Seminar über Bohrlochmessungen und seismische Interpretation, April 1983, 46 S.

E. Meixner

**(P) Aufsuchen und Vermessen von Salzstöcken**

Inst. f. Geologie und Paläontologie der Techn. Universität Hannover, 4. Januar 1983

Titelseite: *Bundesminister der Finanzen  
Dr. G. Stoltenberg spricht zu den  
geladenen Gästen anlässlich der  
Hauseinweihung am 28. Jan. 1983  
Finance Minister Dr. G. Stoltenberg  
speaking to the guests at our building's  
inauguration on 28th Jan. 1983  
Foto: H. Pätzold*

Rückseite: *Flachwassermessschiff SOLEA mit Beiboot  
vor Tunesien  
Shallow-water vessel SOLEA with its all-  
purpose boat off Tunisia  
Foto: H. Werner*

Herausgeber: PRAKLA-SEISMOS GMBH,  
Buchholzer Straße 100  
D 3000 Hannover 51  
Schriftleitung und Zusammenstellung:  
G. Keppner  
Übersetzungen: D. Fuller  
Graphische Gestaltung: K. Reichert  
Satz und Druck: Scherrerdruck GmbH, Hannover  
Lithos: Frenzel & Heinrichs, Hannover  
Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet,  
um Belegexemplare wird gebeten

# Die Weihe des Hauses

gefeiert am 28. Januar 1983

*"Im April 1963 kamen die PRAKLA GmbH und die SEISMOS GmbH gesellschaftsrechtlich 'unter einen Hut', im April 1971 haben sie ihre geophysikalischen Arbeiten vereinigt und dies in ihrem Firmennamen zum Ausdruck gebracht; von jetzt an können sie 'unter einem Dach' zusammenarbeiten, in Gebäuden, die mir ebenso zweckmäßig wie schön erscheinen. . ."*

*(Bundesfinanzminister Dr. G. Stoltenberg, aus seiner Rede anlässlich der Hauseinweihung)*

Als der Festakt um 11 Uhr in der ausgeräumten und festlich geschmückten Versandhalle begann, die geladenen Ehren Gäste Platz genommen hatten und der Grußadresse Dr. H.-J. Trappes lauschten – unter den Gästen

- Herr Dr. G. Stoltenberg, Bundesminister der Finanzen,
- Frau Birgit Breuel, Niedersächsischer Minister für Wirtschaft und Verkehr,
- Herr H. Schmalstieg, Oberbürgermeister der Landeshauptstadt Hannover –

kulminierte ein firmengeschichtliches Ereignis, dessen organisatorische Vorarbeiten bereits im Dezember 1982 ihren Anfang genommen hatten.

Will man eine Veranstaltung vergleichbarer Qualität und Größe nicht nur pannenfrei über die Bühne bringen, sondern auch bei den geladenen Gästen eine bleibende Erinnerung hinterlassen, dann hat der Organisator besonders eines zu entwickeln: Fantasie! D. Hardeland leitete die Operation. Einige Stichpunkte aus seiner minutiösen Planung:

- Einholen diverser Angebote für die Ausgestaltung der Versandhalle.
- Verschicken von rund 750 Einladungen.
- Kontakte mit der Polizei zwecks Sicherheitsmaßnahmen für die Ehrengäste.
- Festlegen der Buffetstandorte, in Abhängigkeit von den nun einlaufenden Zusagen, neben dem Gästeresaurant Areale im 2., 5. und 7. Obergeschoß (über 400 Sitzplätze werden es letztlich sein).
- Festlegen und Herrichten von Räumen für Pressekonferenzen sowie für die Bewirtung der Gästefahrer und der Musiker der Bergmannskapelle.
- Einsatzplanung von Mitarbeitern für die Besetzung des Reisebüros, des Informationsstandes und für allgemeine organisatorische Aufgaben.
- Aufstellen diverser Hinweisschilder.
- Entscheidung protokollarischer Fragen: Sitzordnung in der ersten Reihe, Tischordnung beim Buffet. (In Anbetracht der hochkarätigen Gäste von besonderer Wichtigkeit!)  
In diesem Sinne ging es weiter . . .



**28. Januar 1983, gegen 9.00 Uhr**  
**January 28th, 1983, at 9.00 h**

## **Our Building's Inauguration celebrated on 28th January 1983**

*"In April 1963 PRAKLA and SEISMOS were brought together under one company control, in April 1971 they combined their geophysical work and expressed this in their new company name; now they can work together under one roof in buildings which appear to me to be as functional as they are attractive. . ."*

*(Finance Minister Dr. G. Stoltenberg from his speech at the ceremonial opening) ■*

Es versteht sich von selbst, daß der 28. Januar für die Zentrale kein Arbeitstag sein konnte, zumindest kein gewöhnlicher. Die Arbeit ruhte für den Großteil der Belegschaft, nicht so für die rund hundert Mitarbeiter, die sich um die 470 Gäste zu kümmern hatten, auf Wunsch von H.-J. Körner bereits um 8.45 Uhr zur Stelle waren, um letzte Instruktionen entgegenzunehmen. Denn es sollte nicht nur geredet, sondern auch demonstriert werden, nämlich das neue Gebäude, die Technische Abteilung, Meßwagen, Bohrgeräte, Vibratoren, natürlich das Rechenzentrum, die Interpretationsabteilung, kurz, ein Großteil dessen, was sich heute mit dem Namen PRAKLA-SEISMOS verbindet. Für einen Tag lang zerfiel die genannte Hundertschaft in 'Führer', 'Referenten' und 'Spezialisten'. H.-J. Körner nannte die Führungswege 'Ameisenpfade' und plädierte für korrektes Timing, um Staus und jede Art von Turbulenzen auszuschließen.



*In Erwartung der Gäste • Waiting for the guests*

Der Zeitablauf in nuce:

- 9.30 Uhr Besichtigung des Betriebsgeländes für die Medien nach einleitendem Gespräch mit der Geschäftsführung
- 11.00 Uhr Festakt
- 12.30 Uhr Besichtigung des Betriebsgeländes
- 14.00 Uhr Pressekonferenz

Die von D. Hardeland und H.-J. Körner geleistete Generalstabsarbeit trug Früchte. Pannen gab es nicht, sieht man vom leichten Regen ab, der beim Anmarsch der Gäste, kurz vor 11 Uhr, einsetzte. Doch wer wollte die Organisatoren dafür tadeln!? Das Werksorchester der Preussag AG, Ibbenbüren, legte los, der Saal füllte sich bis auf den letzten Platz – der Festakt konnte beginnen.



**Dr. H.-J. Trappe, der Vorsitzende unserer Geschäftsführung,** begrüßte die Gäste und dankte für ihr zahlreiches Erscheinen. In seiner Eröffnungsrede erläuterte er die Notwendigkeit und die Bedeutung des jetzt vollendeten Bauwerks und gab einen Abriss unserer jüngsten Firmengeschichte:

*''Die Fertigstellung und die Einweihung unseres Hauptgebäudes sind für unsere Gesellschaft ein herausragendes Ereignis: Alle Betriebsabteilungen der PRAKLA-SEISMOS, die vorher in 22 Betriebsstätten über die ganze Stadt Hannover verstreut waren, sind jetzt in e i n e m Gebäudekomplex vereint.*

*Die PRAKLA-SEISMOS ist über Jahrzehnte hinweg eng mit der Landeshauptstadt Hannover verbunden, wurde doch die SEISMOS im Jahre 1921 von dem Erfinder der seismischen Aufschlußverfahren, Professor Ludger Mintrop, in Hannover gegründet. Aber auch die PRAKLA, gegründet 1937 in Berlin, hat unmittelbar nach dem Kriege ihren Hauptsitz von Berlin nach Hannover verlegt, so daß wir mit Fug und Recht behaupten dürfen, eine alt-ingesessene hannoversche Firma zu sein.*

*Von hier aus leiten wir unsere weltweiten geophysikalischen Operationen zu Lande, zu Wasser und in der Luft, hauptsächlich für die internationale Erdöl- und Erdgasindustrie, für Gesellschaften des Steinkohlebergbaus, der Gasspeicherung, der allgemeinen Energieversorgung, der Mineralwassererschließung und der Wassergewinnung sowie für staatliche geologische Dienste.*

*Die wachsende Bedeutung der Angewandten Geophysik und damit auch der PRAKLA-SEISMOS für die weltweite Exploration auf Rohstoffvorkommen aller Art wird deutlich, wenn man sich vor Augen hält, daß wir 1963, also im Jahr des Zusammenschlusses der bis dahin getrennten Gesellschaften PRAKLA und SEISMOS, 860 Mitarbeiter zählten und einen Umsatz von DM 48 Mio. erwirtschafteten, im Jahre 1982 dagegen rund 2200 Mitarbeiter beschäftigten und, zusammen mit den Tochtergesellschaften, einen Umsatz von rund DM 400 Mio. erzielten. Diese Steigerungsraten lassen erahnen, daß unsere Gesellschaft, was die Unterbringung im*



**Erste Pressekonferenz am Vormittag.** ▲  
*Aufsichtsratsvorsitzender Dr. B. Kropff (zweiter v. l.) und die Geschäftsführung der PRAKLA-SEISMOS GMBH, von links: Dr. S. Ding; Dr. H.-J. Trappe, B. Fiene*  
**First press conference in the morning.**  
*President of the Supervisory Board Dr. B. Kropff (second f. l.) and the Board of Directors of PRAKLA-SEISMOS*

◀ **Das Werksorchester der Preussag AG (Ibbenbüren) unter Leitung von H. Westenhoff spielt auf zum Empfang der Gäste**  
*Preussag's works orchestra (Ibbenbüren), directed by H. Westenhoff, plays a reception number for the guests*



*Dr. H.-J. Trappe*

## Die Festredner und das Auditorium

## The Orators and the Audience



*Dr. G. Stoltenberg*



*Frau Birgit Breuel*



*H. Schmalstieg*



*W. Ziegemeier*

*Die erste Reihe rechts ...  
The first row right ...*



*Die erste Reihe links ...  
The first row left ...*



◀ *Dr. B. Kropff, Dr. G. Stoltenberg, Dr. H.-J. Trappe*



◀ *Der Bauherr dankt dem Architekten,  
(v. l.) W. Ziegemeier, Dr. H.-J. Trappe  
Dr. H.-J. Trappe thanks the architect W. Ziegemeier (left)*

*Stadtkern Hannovers anbetraf, im wahrsten Sinne aus den Nähten zu platzen begann. Letztlich blieb uns keine andere Wahl, als eine moderne und der Größe unserer Gesellschaft adäquate Bleibe zu errichten, um auch während der kommenden Jahrzehnte im ständig härter werdenden Konkurrenzkampf bestehen zu können.*

*Beide Firmen, die PRAKLA und die SEISMOS, mußten nach dem Kriege praktisch wieder von vorne anfangen, da das Material zum größten Teil durch Kriegseinwirkung verloren war. Beim Wiederaufbau beider Gesellschaften standen in Hannover nur in sehr bescheidenem Maße Räumlichkeiten zur Verfügung. Im Laufe der Jahrzehnte wurden immer mehr Gebäude errichtet, gekauft oder gemietet, bis die Dezentralisierung schließlich einen Grad erreicht hatte, der eine effektive Zusammenarbeit der verschiedenen Abteilungen immer schwieriger machte. Die Schaffung einer neuen, großen Betriebsstätte wurde somit unabdingbar.*

*Heute, im Anblick des Erreichten und Vollendeten, gilt unser Dank den Gesellschaftern und dem Aufsichtsrat unter dem Vorsitz von Herrn Ministerialdirigent Dr. Kropff. Sie haben die Notwendigkeit zur Errichtung dieses Gebäudekomplexes erkannt. Sie haben uns mit Rat und Tat zur Seite gestanden.*

*Alle Beteiligten waren sich darüber im klaren, daß es sich dabei um ein großes Bauvorhaben handeln müsse und daß dieses Projekt, wenn möglich, in zwei Bauabschnitten durchgeführt werden sollte. So wurden im Rahmen des ersten Bauabschnitts von 1979 bis 1980 fünf Gebäude errichtet zur Unterbringung der Ingenieurgeophysik, der Labors, der Werkstätten, der Service-Betriebe und des Versands. Da es die wirtschaftlichen Verhältnisse erlaubten, konnte unmittelbar nach Fertigstellung des ersten Bauabschnitts mit den Arbeiten am zweiten Bauabschnitt, nämlich mit der Errichtung des Hauptgebäudes, begonnen werden. Der Grundstein hierfür wurde*



'Gastdirigent' – Presse – Publikum  
'Guest conductor' – press – audience



Der Technik  
vis-à-vis  
Tête-à-tête  
with technology

am 6. Dezember 1980 gelegt, das Richtfest am 11. Dezember 1981 gefeiert. Der Umzug des Datenzentrums, der Interpretationsabteilung, der Operationsabteilung und der kaufmännischen Abteilung in das Hauptgebäude erfolgte Mitte November 1982.

Der im ersten und zweiten Bauabschnitt insgesamt umbaute Raum umfaßt 121 250 m<sup>3</sup> mit einer Nutzfläche von 27 000 m<sup>2</sup>. Die Gesamtkosten beliefen sich auf DM 83,1 Mio., die Kosten für einen Kubikmeter umbauten Raumes auf DM 521, und ein Quadratmeter Nutzfläche kostete DM 2350, bezogen auf die Bauwerkskosten."

Dr. H.-J. Trappe sprach seinen Dank allen am Bauwerk Beteiligten aus: Den umsichtigen und sehr kooperativen Ämtern und Behörden, den Herren der Baucontrol, unserem Projektleiter H.-G. Vorndamme, den ausführenden Firmen, allen voran der Arbeitsgemeinschaft Hochtief-Strabag, und nicht zuletzt dem Schöpfer des Projektes, dem Architekten W. Ziegemeier, seinem Partner, Herrn Pfitzner, und seinem Mitarbeiter, Herrn Architekten Seiferth. Dr. H.-J. Trappe schloß mit einem Ausblick:

"Gerade die letzten Jahre zeigten die Bedeutung in aller Schärfe, die der Rohstoffsuche heute zukommt. Weltweit gesehen sind die meisten Lagerstätten, die durch eine Kartierung der Erdoberfläche mehr oder weniger mühelos zu erfassen und zu beschreiben sind, bereits bekannt. Schon seit Jahrzehnten müssen neue Lagerstätten in immer größeren Teufen mit immer komplizierteren Strukturen gesucht und auch gefunden werden. Diese "schwierigen" Lagerstätten sind nur mit seismischen, gravimetrischen, magnetischen und elektrischen Methoden aufzuspüren. Neben den geophysikalischen Explorationsarbeiten im Felde ist es von eminenter Bedeutung, die Aufschlußverfahren und die entsprechenden geophysika-

lischen Instrumente ständig zu verbessern. Der Angewandten Geophysik und damit auch der PRAKLA-SEISMOS werden also für die Zukunft ein großes Ziel gesteckt sein. Mit der Schaffung unserer neuen modernen Betriebsstätte in Hannover-Buchholz hat unsere Gesellschaft eine der Voraussetzung geschaffen, um auch in den nächsten Jahrzehnten an der Lösung einer der schwierigsten Aufgaben unserer Epoche erfolgreich mitzuarbeiten."

**Finanzminister Dr. G. Stoltenberg**, der nach Dr. H.-J. Trappe das Wort ergriff, dankte für die Einladung. Er stufte unsere Gesellschaft, gemessen an Umsatz und Mitarbeiterzahl, in den Bereich der "mittleren" Unternehmen ein und relativierte:

"In ihrer Branche zählt sie jedoch – und das nicht nur in der Bundesrepublik – aufgrund ihres hohen Standards an technologischem Wissen zu den 'Großen'. Die PRAKLA-SEISMOS hat insbesondere in den letzten drei Jahren – die Zahlen belegen dies eindeutig – eine Entwicklung hinter sich gebracht, mit der möglicherweise auch Sie, meine Damen und Herren in der Firma, nicht unbedingt gerechnet haben. Natürlich setzen derart beachtliche Erfolge voraus, daß eine entsprechende Nachfrage vorhanden ist. Und diese Nachfrage nach geophysikalischen Untersuchungen und Auswertungen war weltweit gegeben. Dennoch müssen Aufträge – insbesondere bei starker Konkurrenz – erst einmal hereingeholt werden. Ich bin überzeugt, daß sich hier das ständige und erfolgreiche Bemühen der Gesellschaft nach Verbesserung ihres Leistungsangebotes ausgezahlt hat. Dies jedoch ist nur mit einer qualifizierten



S. Hagen und G. Schmalz erklären die Arbeitsweise eines leichten Bohrgerätes

S. Hagen and G. Schmalz explain how a light drilling rig works

und engagierten 'Mannschaft' möglich, über die PRAKLA-SEISMOS verfügt. Ich möchte allen bei der PRAKLA-SEISMOS Beschäftigten – an welchem Platz auch immer sie arbeiten – meine Anerkennung aussprechen.

Nun werden Sie, meine Damen und Herren, von mir nicht nur Dinge über die PRAKLA-SEISMOS hören wollen, die Ihnen ohnehin bekannt sind. Sie erwarten von mir mit Recht einige Perspektiven zur Wirtschafts- und Finanzpolitik. . ."

Dr. G. Stoltenberg gab uns diese Perspektive und gewährte uns einen Blick über den Tellerrand unserer Firmenexistenz hinaus. Er schloß:

"Wir müssen wieder konsequent auf Wirtschaftswachstum setzen. Hierzu brauchen wir vor allem Investitionen. Die bitteren Erfah-

Im Rechenzentrum • In the computer centre



Gäste und Experten • Guests and experts



Dr. H.-J. Trappe erläutert Interpretationsaufgaben  
Dr. H.-J. Trappe throws light on interpretations

lungen der letzten Jahre haben manche nachdenklich werden lassen, die in den Zeiten des Wohlstands und der Vollbeschäftigung gedankenlos die Berechtigung der verantwortungsvollen Nutzung des technischen Fortschritts und jedes Wirtschaftswachstum grundsätzlich bekämpfen. Heute setzt sich die Erkenntnis bei fast allen durch, daß wir als Volk auf engem Raum leben und ohne nennenswerte natürliche Reichtümer in der arbeitsteiligen internationalen Wettbewerbsgesellschaft nur bestehen können, wenn wir eine starke Dynamik wiedergewinnen."

"Die Finanzpolitik wird sich bei den bevorstehenden Entscheidungen von folgenden Grundsätzen leiten lassen:

1. Die Konsolidierung der öffentlichen Haushalte muß fortgesetzt werden, um die Defizite, vor allem in ihren strukturellen Ursachen, schrittweise zu verringern. Wir müssen den Negativtrend umkehren, daß der Staat immer mehr private Ersparnisse aufsaugt und konsumtiven Verwendungszwecken zuführt. Wir müssen den Kapitalmarkt entlasten, um eine nachhaltige und anhaltende Zinssenkung zu ermöglichen. Zinssenkungen müssen verdient werden, z. B. durch eine strenge Ausgabendisziplin des Staates. Die Struktur der öffentlichen Ausgaben und Einnahmen muß so verändert werden, daß die private und öffentliche Investitionstätigkeit gestärkt und wirtschaftliche Leistung wieder mehr belohnt wird.

2. Weitere Schritte für eine investitions- und leistungsfördernde Ausgestaltung der Steuerpolitik sind notwendig. Es wird nicht nur um eine Stärkung der Ertragskraft der Unternehmen gehen, sondern auch um eine Umstrukturierung von direkten und indirekten Steuern. Mit anderen Worten: Es geht darum, betriebliche Leistung und Risikokapitalbildung nachhaltig zu fördern. Angesichts der finanziellen Situation kann dies nur in einem Mehrstufenplan erfolgen. Die erste Stufe ist durch zum 1. Januar 1983 und die im weiteren Verlauf dieses Jahres in Kraft tretenden Beschlüsse vollzogen worden. In dieser zweiten Stufe ab 1. Januar 1984 werden wir weitere Entlastungen für die gewerbliche Wirtschaft vornehmen und die Vermögensbildung der Arbeitnehmer verbessern.

In einer dritten Stufe muß dann auch die Neugestaltung des Einkommensteuertarifs in Angriff genommen werden. Hierüber kann man aber erst dann entscheiden, wenn wesentliche und verlässliche Fortschritte bei der Verringerung des öffentlichen Kreditbedarfs erreicht sind.

Die PRAKLA-SEISMOS hat in den letzten Jahren – wesentlich beeinflusst natürlich durch den Neubau – in erheblichem Umfang investiert. Dieser, wie auch die übrigen Vorhaben im Rahmen des gesamten Komplexes, waren notwendig. Auf die Dauer kann kein Unternehmen vernünftig arbeiten, wenn seine Bereiche auf viele Standorte in einer Stadt verteilt sind. Ich kenne das Problem, denn in Bonn sind ebenfalls einige Ressorts an mehreren Standorten untergebracht. Das Bundesfinanzministerium gehört auch dazu."

"Dem geowissenschaftlichen Zentrum – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Betriebsführungsgesellschaft Elwerath und Brigitta, PRAKLA-SEISMOS GmbH – ist in diesem Stadtteil Hannovers ein weiterer Bestandteil zugewachsen, von dem für die Bundesrepublik und darüber hinaus Impulse ausgehen.

Ihnen, die Sie in diesem Neubau arbeiten werden, wünsche ich Freude und Erfolg bei Ihrer Tätigkeit."

**Frau Birgit Breuel, Niedersächsischer Minister für Wirtschaft und Verkehr,** betrat danach das Rednerpult:

*”Zunächst darf ich mich bei Ihnen, sehr geehrter Herr Dr. Trappe, für die freundliche Begrüßung herzlich bedanken. Es ist mir die Ehre zugefallen, Ihnen die Glückwünsche der Landesregierung zur Einweihung Ihres Neubaus übermitteln zu dürfen. Die Landesregierung ist davon überzeugt, daß es Ihnen mit der Errichtung dieser – im übrigen auch architektonisch sehr ansprechenden – Anlage gelungen ist, eine moderne und leistungsstarke Infrastruktur für die Gestaltung von Gegenwart und Zukunft der PRAKLA-SEISMOS zu schaffen. Ich werte die getätigte Investition, der auch zahlreiche niedersächsische Unternehmen bedeutende Aufträge zu verdanken hatten, als ein sichtbares Zeichen dafür, daß Sie sich den besonderen wirtschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit stellen und Ihre beachtlichen Marktanteile im In- und Ausland mit aller Entschiedenheit verteidigen wollen.”*

Frau Breuel ging auf die sinkenden Rohstoffpreise als Folge weltweiten Nachfragerückgangs sowie auf die negativen Konsequenzen der 3. UN-Seerechtskonferenz für Offshore-

Tätigkeit und Tiefseebergbau ein. Sie konstatierte das Zusammenschmelzen bundesdeutschen Know-how-Vorsprungs und nannte als Gegenmittel:

*”Ich sage Ihnen nichts Neues, wenn ich feststelle, daß ein Aufschwung auch mit günstigen politischen Rahmenbedingungen allein nicht bewerkstelligt werden kann. Für das Gedeihen der Wirtschaft ist insbesondere die unternehmerische Tatkraft unentbehrlich. Mit einem pessimistischen und verzagten Abwarten ist noch niemals etwas bewegt worden; ich kann meinen Kollegen Stoltenberg nur darin unterstützen, daß entschiedenes Zupacken das Gebot der Stunde ist. Ich darf in diesem Zusammenhang wieder auf den heutigen Anlaß und damit auf die PRAKLA-SEISMOS zurückkommen. Die Geschichte des Unternehmens ist dadurch gekennzeichnet, daß es sich immer – auch in den schwierigsten Zeiten – mit der Intelligenz und Zähigkeit seiner Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker, verbunden mit unternehmerischem Mut und kaufmännischem Können, ein Stück Zukunft gesichert hat. Da ich mir nicht die Bescheidenheit des Gesellschafters des Unternehmens auferlegen muß, wenn ich über dieses Unternehmen spreche, darf ich auch feststellen, daß es sich diese Leistungsstärke bis heute bewahrt hat.*



Gäste • Guests



Ehrengast und Hausherr ▲  
Guest of honour and host



Vor dem Bildschirm.  
K.-D. Sturmeit und Dr. H. Buchholtz  
erklären die Arbeitsweise  
Looking at the screen.  
K.-D. Sturmeit and Dr. H. Buchholtz  
explain fundamentals.



**Gäste und Gastgeber.**  
**Mitte: Prof. Dr. H. Lübben, BEB**  
**Guests and host.**  
**Prof. Dr. H. Lübben, BEB, in the centre**

*Zu guter Letzt darf ich den Begriff vom geowissenschaftlichen Zentrum aufgreifen. Dieser Begriff hat für mich nicht nur eine lokale, stadtteilbezogene Bedeutung. Mit ihm wird auch gleichzeitig ausgedrückt, daß die hier angesiedelten Unternehmen und staatlichen Institutionen wie die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und das Niedersächsische Landesamt für Bodenforschung seit Jahren fruchtbar zusammenarbeiten und dabei wichtige gemeinsame wissenschaftliche und technische Ergebnisse erzielt haben. Ich darf der PRAKLA-SEISMOS an dieser Stelle insbesondere den Dank des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung, das zu meinem Geschäftsbereich gehört, für diese gute Zusammenarbeit aussprechen.*

*Lassen Sie mich mit der Feststellung schließen, daß die Landesregierung stolz darauf ist, mit der PRAKLA-SEISMOS auf niedersächsischem Boden ein weltweites Markenzeichen für seismische Untersuchungen beheimatet zu haben, und lassen Sie mich wünschen, daß diesem Unternehmen eine erfolgreiche Zukunft beschieden ist.*

*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit."*

Nach den Repräsentanten von Bund und Land sprach **Oberbürgermeister H. Schmalstieg** und überbrachte die Grüße des Rates und der Verwaltung Hannovers. H. Schmalstieg hob die Bedeutung unserer Gesellschaft für die Landeshauptstadt hervor:

*"Hannover ist ein Zentrum der Geowissenschaften in der Bundesrepublik. Zu diesem Ruf, den unsere Stadt auch international genießt, hat PRAKLA-SEISMOS als ältestes Unternehmen der Welt, das seismische Messungen vornimmt, beigetragen. Geoelektrische, magnetische, gravimetrische, insbesondere aber seismische Messungen, wie sie Ihr Unternehmen ausführt, liefern die unabdinglichen geophysikalischen Informationen über die tieferen Erdschichten, die Voraussetzung für die Gewinnung von Rohstoffen und damit für die Sicherung unserer Lebensbedingungen in der Zukunft sind. Hochentwickeltes technisches Gerät ist eine Voraussetzung, um diese Arbeiten durchzuführen.*

*Noch wichtiger ist es jedoch, daß die hochqualifizierten Mitarbeiter der PRAKLA-SEISMOS – rund ein Drittel der Belegschaft sind Wissenschaftler und Ingenieure – optimale Arbeitsbedingungen vorfinden, um erfolgreich arbeiten zu können. Wir freuen uns deshalb, daß nunmehr, mit der Zusammenführung aller in Hannover tätigen Mitarbeiter der PRAKLA-SEISMOS 'unter einem Dach', die Zusammenarbeit der in den verschiedenen Abteilungen Beschäftigten mit Sicherheit entscheidend verbessert werden kann.*



**Die Presse immer zugegen • The press, always around**



**Politik am Rande.**  
**Dr. G. Saßmannshausen, Vorstandsvorsitzender der Preussag AG**  
**im Gespräch mit Frau Birgit Breuel und Dr. G. Stoltenberg**  
**Politics omnipresent.**  
**Dr. G. Saßmannshausen, President of Preussag AG in conversation with Birgit Breuel and Dr. G. Stoltenberg**

# Hannoversche Schwingungen erschüttern die ganze Welt

Morgen kommt Minister Stoltenberg

Auch „J. R.“ verdankt ihnen seinen Reichtum



Am 4. Dezember 1980 war Grundsteinlegung, gestern die Einweihung. In dem achteckigen Turm arbeiten 800 Menschen.

Die Bergmannskapelle (schwarze Uniformen, rote Federbüsche am Helm) spielte einen flotten Marsch. Da griff Bundesfinanzminister Gerhard Stoltenberg zum Taktstock, lachte: „Hier gefällt's mir.“

Minister Stoltenberg nahm Dirigent Helmut Westenhoff den Taktstock aus der Hand, dirigierte den Marsch „Militär-Eskorte“.

Der wichtigste Mitarbeiter im Neubau sitzt darum in der Chefetage mit Blick auf Wiesen und Teich - ein Computer der achtziger Jahre,

Aus den Werkstatthallen aber kommen immer wieder neue Gerätschaften von feinmechanisch-elektronischen Teilen bis zu jenen umgerüsteten Lastwagen, die ihre Hinterräder anhebend und mit ihrer auf- und abschwelldenden Motorkraft direkt auf den Boden einwirkend, als Geländevibratoren seismische Wellen erzeugen. Pa-

Die Wellen seiner Tätigkeit begannen sich einst von Hannover aus fortzupflanzen, genau gesagt vom Hause Gellertstraße 25 A aus. Hier hatte der Erbauer des ersten praktischen Feldseismographen, Dr. Ludger Mintrop, am 4. April 1921 seine „Seismos-Gesellschaft zur Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbaren Lagerstätten“ gegründet.

Sie erschütterten schon vor sechzig Jahren die Welt. In der Nähe von Houston in Texas stieß damals eine Bohrung in genau vorausgesagter Tiefe auf einen Salzstock, aus dem dann das flüssige Gold sprudelte. In einem Zelt saß mit blitzenden Brillengläsern ein kurzgeschorener Herr aus Hannover, der die Wünschelrute entwickelt hatte: Ein Pendel reagierte empfindlich auf die verschiedenartigen Wellen im Boden, die mit einem kleinen Sprengsatz erzeugt worden waren, und ein fotografischer Registrierapparat nahm sie auswertbar auf.

Mit diesen Gerätschaften zogen Mintrop und seine Mitarbeiter durch Oklahoma, Texas, Louisiana und schließlich nach Mexiko hinunter. Sie deckten ganze Felder von Salzdomen auf, unter denen sich Öl befand, so den Grundstock auch für J. R.'s Reichtum und seine Ewing Oil legend.

In Buchholz, wo sich gegenüber der Bundesanstalt für Geowissenschaften und dem Landesamt für Bodenforschung und ganz in der Nähe der Brigitta-Elwerath nun auch die Prakla-Seismos-Gesellschaft niedergelassen hat, ist das Bodenvorkommen besonders reich an Wissenschaftlern und Ingenieuren. Denn seitdem der letzte große Schwung aus den zahlreichen gemieteten Gebäuden an der Wiesen-, der Planck- und der Haarstraße hinausgekommen ist, arbeiten 900 Prakla-Seismos-Mitarbeiter auf dem achtstöckigen bebauten 47 000-Quadratmeter-Areal. Mindestens jeder Dritte von ihnen ist ein Spezialist der Geophysik.

Vorstandsvorsitzender Dr. Hans-Jürgen Trappe zufrieden: „Bisher haben wir an 22 Stellen in Hannover gearbeitet. Jetzt ist alles endlich unter einem Dach.“

Stolz führte er Gerhard Stoltenberg, Wirtschaftsminister Birgit Breuel, Oberbürgermeister Herbert Schmalstieg, Preussag-Chef Günter Saßmannshausen und Brigitta-Elwerath-Chef Professor Lübben durch den achtstöckigen, gelben Turm an der Buchholzer Straße.

## Kühlwasser heizt die ganze Firma

Toll: Mit dem Kühlwasser für das Großrechenzentrum inmitten des neuen Hauses (80 000 Kubikmeter Raum) wird das ganze Gebäude geheizt. Eine bisher einmalige Art, Energie zu sparen ...



PRAKLA-  
SEISMOS





*Zweite Pressekonferenz am Nachmittag.  
Dr. S. Ding, Dr. B. Kropff,  
Dr. G. Stoltenberg,  
Dr. H.-J. Trappe, B. Fiene  
Second press conference  
in the afternoon.*

*Zugleich bieten sich dadurch noch bessere Kontaktmöglichkeiten zur gegenüberliegenden Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, zum Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung und zur nahegelegenen Brigitta-Elwerath. Damit sind – so meine ich – die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Weiterentwicklung Ihres Unternehmens geschaffen worden – auf einem Gebiet, dessen Bedeutung mit Sicherheit in Zukunft weiter zunehmen wird.*

▼ Die Medien • The media



*Ende der Pressekonferenz • End of the press conference*

*Eine erfolgreiche Entwicklung Ihres Unternehmens liegt auch im Interesse unserer Stadt und ihrer Bürger. Die Leistungsfähigkeit der Städte und Gemeinden, und damit das Schicksal ihrer Bürger, ist wesentlich von der wirtschaftlichen Situation der Unternehmen und Betriebe abhängig. Dies gilt für Hannover in besonderem Maße. Seit 1970 sind in Hannover fast 40000 Arbeitsplätze verlorengegangen. Dabei ist – neben den negativen Auswirkungen der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung in den letzten Jahren – vor allem die Konjunkturanfälligkeit der hannoverschen Wirtschaft,*



*bedingt durch die überwiegende Ausrichtung unserer Industriebetriebe auf die Kraftfahrzeug- und Kraftfahrzeugzulieferindustrie sowie den Konsumgüterbereich, deutlich geworden. Nicht zuletzt deshalb liegt die Arbeitslosenquote in Hannover seit Jahren über dem Bundesdurchschnitt. Unser Ziel ist es daher, wirtschaftliche Vielfalt zu schaffen und eine gemischte Struktur ertragsstarker Unternehmen in unserer Stadt zu erhalten und zu sichern.*

*Bei der hohen Zahl an Arbeitslosen ist jeder einzelne Arbeitsplatz wichtig. Wir begrüßen es deshalb, daß die PRAKLA-SEISMOS mit ihren rund 900 Mitarbeitern am Unternehmenssitz mit diesem Neubau den Willen zum Ausdruck bringt, sich langfristig an Hannover zu binden und damit zur Sicherheit wichtiger und qualifizierter Arbeitsplätze in unserer Stadt beiträgt. Und wir sind sicher, daß durch dieses in der Bundesrepublik einzigartige "Geozentrum", das hier im Nordosten von Hannover entstanden ist, der Kontakt zwischen Wirtschaft und Wissenschaft weiter verstärkt werden kann. Dies ist ein vorrangiges Ziel im Rahmen unserer kommunalen Wirtschaftsförderung.*

*Rat und Verwaltung der Landeshauptstadt Hannover haben die Zusammenführung der Betriebsstätten der PRAKLA-SEISMOS an diesem Standort nach besten Kräften gefördert. Wir freuen uns, daß nunmehr ein modernes Dienstgebäude fertiggestellt ist, in dem die Mitarbeiter der PRAKLA-SEISMOS entschieden verbesserte Arbeitsbedingungen vorfinden. In diesem Sinne wünsche ich allen Beschäftigten, daß sie sich an ihrem neuen Arbeitsplatz wohlfühlen werden.*

*Der PRAKLA-SEISMOS GMBH wünsche ich eine erfolgreiche geschäftliche Weiterentwicklung."*

**Die neue PRAKLA-SEISMOS GMBH**

**The new PRAKLA-SEISMOS GMBH**

◁ (Foto: Kurt Hölcher; 24. Jan. 1983)

Als letzter ergriff **Architekt W. Ziegemeier** das Wort. Er beleuchtete das Projekt und dessen Entstehung und ließ die umfangreichen Lernprozesse ahnen, die ein Bauwerk dieser Größe und Vielgestaltigkeit – Büros, Rechenzentrum, Werkstätten, Herstellungsräume – auf seiten der Ausführenden, aber auch des Bauherrn, zwangsläufig macht.

*”Die Architekten und Ingenieurgruppen, die an diesem Projekt zusammen mit weit über 100 Firmen arbeiteten, beglückwünschen die PRAKLA-SEISMOS zur Fertigstellung dieses umfangreichen, in 2 Bauabschnitten realisierten Bauvorhabens.*

*Hinter uns liegen Jahre einer durch das Bemühen gekennzeichneten Zusammenarbeit, in erster Linie nicht für Computer, sondern für Menschen, in zweiter Linie für die Befriedigung ihrer technisch-wissenschaftlichen Ansprüche das Notwendige kostengünstig, aber gut zu bauen.*

*Es gab bei diesem Bauherrn keine unpräzisen Wünsche – sondern durchdachte Bauprogramme mit eindeutigen Zielvorstellungen – keine ermüdenden Debatten, sondern disziplinierte Diskussionen, denen schnelle und begründete Sachentscheidungen folgten. Dieser effektive Arbeitsstil und das Niveau im Umgang miteinander, geprägt durch Toleranz und eine freundschaftliche Zuwendung in der Distanz, haben sich auf die Qualität und Abwicklung des Projektes ausgewirkt und es nach unserer Meinung zu einem Projekt der Logik mit Herz werden lassen.*

*Für die Form der Zusammenarbeit und für den uns zugestandenen großen Gestaltungsfreiraum einschließlich der tolerierten Emotionen danken wir den Mitgliedern des Aufsichtsrates und des beratenden Bauausschusses unter dem Vorsitz von Herrn Dr. Kropff, den Geschäftsführern der PRAKLA-SEISMOS, Herrn Dr. Trappe, Herrn Dr. Garber, jetzt Herrn Fiene, besonders aber Herrn Dr. Ding mit seinen engagierten Projektmanagern, Herrn Vorndamme und Herrn Hardeland.*

*Wir beziehen in unseren Dank ein die zuständigen Herren der Oberfinanzdirektion, der städtischen Ämter, hier besonders die Kollegen des Planungsamtes und der BGR. Das ist hier unser südlicher Nachbar.*

*Die für die Planung und Ausführungsüberwachung verantwortlichen Teams und alle ihre Mitarbeiter wünschen der Geschäftsführung, dem Betriebsrat und den Betriebsangehörigen der PRAKLA-SEISMOS in der neuen gebauten Umwelt einmal persönliches Wohlergehen, dann Befriedigung in der Arbeit und weiterhin den notwendigen wirtschaftlichen Erfolg.”*



**Bereit für die Ehrengäste –  
Ein ungewöhnlicher Parkplatz  
Ready for the guests of honour –  
An unusual parking place**

Die Reden waren gehalten. Jetzt kam die Zeit der Gespräche in kleineren Zirkeln ( – oft nicht weniger politisch – ) und natürlich die große Stunde der Führungen. Die Preussag-Kapelle lieferte hierzu den Auftakt. Wie Fotos beweisen, brillierte Dr. G. Stoltenberg als Gastdirigent – ein deutscher Minister kann eben alles! Und eine Bemerkung nach Rückgabe des Stabes an H. Westenhoff: ”Es wird den Musikern ja nicht geschadet haben. . . .” fand ein positives Echo, denn jeder konnte es hören: auch 'danach' spielten die Musiker genauso schwungvoll und taksicher wie vorher.

Die Führung war ein Erfolg, das kalte Buffet nicht minder. Rund 40 Mitarbeiter unseres Restaurantbetriebes sorgten für das leibliche Wohl unserer Gäste. (Die Vorbereitungen in der Küche liefen bereits seit Mitternacht.)

Abschluß des offiziellen Teils der Feier war eine Pressekonferenz, in der Dr. G. Stoltenberg, Aufsichtsratsvorsitzender Dr. B. Kropff und unsere Geschäftsführung den Fragen der Reporter Rede und Antwort standen.

(Fotos: H. Pätzold und H. Lehmann)



**Entspannung nach dem 'offiziellen Teil'.  
(v. l.) Frau M. Ding, Frau M.-L. Trappe und Frau D. Fiene  
Relaxing after the 'official part'**

# Scherwellenseismik

Man kann nicht behaupten, der Explorationsseismiker habe den Scherwellen bis vor wenigen Jahren keine Beachtung geschenkt. Gekannt hatte er sie durchaus, nur eben nicht für seine Zwecke ausgebeutet sondern sie – im Vergleich zu den von ihm favorisierten Kompressionswellen – als 'Noise' mißhandelt und gebrandmarkt. Die Zeiten haben sich geändert: Heute züchtet er sie geradezu, die vorher so verfeimte Wellenart.

Auch PRAKLA-SEISMOS arbeitet seit einigen Jahren mit Unterstützung des Bundesministeriums für Forschung und Technologie im Rahmen eines umfangreichen Forschungsprogramms an der theoretischen, technischen und methodischen Entwicklung der Explorationsseismik mit Scherwellen. Die Arbeiten waren erfolgreich. Geräte sind entwickelt, Erkenntnisse und Erfahrungen gesammelt. Es liegt nun in der Hand potentieller Anwender, das für sie geschaffene Werkzeug auch zu benutzen.

So wie wir 1979/80 unsere Aktivitäten auf dem Gebiet der 3D-Seismik in einer Artikelserie präsentiert haben, sehen wir es jetzt an der Zeit, den Stand unserer Arbeiten auf dem Gebiet der Scherwellenseismik dazustellen, in Verbindung mit einer allgemeinen Einführung in die Materie.

Vier Folgen sind geplant:

- Die Grundlagen
- Die Datenerfassung
- Die Datenbearbeitung
- Die Interpretation

Dr. H. A. K. Edelmann und J. Schmoll\*) haben in Fachzeitschriften und auf verschiedenen Tagungen (E.A.E.G., D.G.G. und D.G.M.K) bereits über Teilergebnisse berichtet.

## Die Grundlagen

B. Wiest, H. A. K. Edelmann, J. Schmoll

### Evolutionen und Revolutionen – historische Aspekte

Die Explorationsseismik arbeitet, von speziellen Anwendungsgebieten abgesehen, mit Kompressionswellen, die wir auch als Longitudinal- oder P-Wellen kennen. Kompressionswellen übertreffen die übrigen Glieder der seismischen Wellenfamilie bei weitem an Geschwindigkeit. Sie bilden die 'Ersteinsätze' und werden relativ wenig von den durchlaufenden Schichten absorbiert. Diese für die Exploration so wichtigen Eigenschaften zeigten sie bereits in den zwanziger Jahren, als die seismische Refraktionsmethode ihre großen Erfolge erzielte. Ein Jahrzehnt später rückte die Reflexionsmethode an die erste Stelle. Ihre atemberaubende Entwicklung ermöglichte es, die **Struktur** der oberen Erdkruste in einer nie vorausgeahnten Weise zu enthüllen. Die Reflexionsseismik war ein unentbehrliches Werkzeug für die Kohlenwasserstoffexploration, aber auch für die Suche nach anderen Bodenschätzen geworden.

Der Schlüssel für die Erhellung der Struktur war gefunden. Wie aber stand es um die Fernsondierung der **Lithologie**? Anders gefragt: Lassen sich aus den seismischen Signalen

## Shear-Wave Seismics

One cannot maintain that the exploration seismologist didn't pay attention to shear waves more than a few years ago. They were certainly known, it was just that they weren't developed for use, but instead – as compared to the preferred compressional wave – were abused and branded as 'noise'. Times have changed: now this previously outlawed wave type is being purposely cultivated.

PRAKLA-SEISMOS also worked for several years, supported by the Ministry for Research and Technology, on an extensive research program concerned with the theoretical, technical and methodical development of exploration seismics using shear waves. The work was successful. Instruments were developed and knowledge and experience collected. It is now up to the potential user to apply this tool which has been created.

As in 1979/80, when we wrote in a series of articles about our activities concerned with 3-D seismics, we now present the state of our work in the field of shear waves, together with a general introduction.

Four installments are planned:

- The Fundamentals
- The Data Acquisition
- The Data Processing
- The Interpretation

Dr. H. A. K. Edelmann und J. Schmoll\*) have already reported about some of the results in technical journals and at various meetings (E. A. E. G., D. G. G. and D. G. M. K.).

## The Fundamentals

### Historical Aspects

Exploration seismics uses, with the exception of special applications, compressional waves, which we also call longitudinal or P-waves. The velocity of compressional waves is considerably greater than those of other types of seismic waves. They form the 'first arrivals' and are relatively little absorbed by the layers passed through. These characteristics, which are so important for exploration, were recognized as early as the 1920s during the time when the seismic refraction method was achieving its first great success. A decade later the reflection method became the most important technique. Its amazingly quick development enabled the **structure** of the upper crust to be revealed in a way that was previously unimaginable. Reflection seismics had become an indispensable tool in the exploration for hydrocarbons, but also in the search for other minerals.

\*) Beratender Geophysiker, ehemals PRAKLA-SEISMOS GMBH

\*) Consultant geophysicist, formerly PRAKLA-SEISMOS GmbH

bzw. deren Parametern wie Geschwindigkeit, Amplitude, Frequenz und Signalform versteckte lithologische Wesenszüge extrahieren?

Versuche in dieser Richtung hat man bereits in den 50er und 60er Jahren unternommen, zum Teil mit recht gutem Erfolg. Mit Hilfe der modernen Technologie ließ sich hoffen, zu genaueren, vor allem auch zu quantitativen Aussagen zu kommen. Weithin bekannt geworden sind die 'bright spots' – starke Amplitudenerhöhungen – als mögliche Indikatoren von Erdgas. Sie lösten sowohl intensive theoretische Untersuchungen als auch spezielle Programmentwicklungen in der Datenverarbeitung aus, das sogenannte 'Real Amplitude Processing'. Andere Überlegungen führten zur Anwendung des 'Wavelet Processing'.

### **Späte Rehabilitierung oder: Vom Noise zum Signal**

Bei diesen verstärkten Bemühungen der letzten 10 bis 15 Jahre, aus seismischen Daten lithologische Informationen zu erlangen, rückten auch die Scherwellen (Transversal- oder S-Wellen) in den Blickpunkt des Interesses. S-Wellen sind langsamer als P-Wellen, unterliegen auch stärker der Absorption, ihre klassischen Nachteile. Was sie aber interessant macht: Bei ihrer Ausbreitung spielen zum Teil andere physikalische Eigenschaften eine Rolle als bei der Ausbreitung der P-Wellen. Hier liegt der entscheidende Ansatzpunkt. Führen wir neben der 'normalen' P-Wellenseismik auch S-Wellenseismik durch, so könnte es möglich werden, durch die Kombination beider Ergebnisse zusätzliche Informationen über die physikalischen Parameter der Gesteinsschichten und damit über deren lithologische Eigenschaften wie Porosität, Porenfüllung, Fazies, Klüftigkeit zu erhalten und die Zahl der unbekannt Parameter zu verringern. Hinzu kommt im Einzelfall die Möglichkeit einer höheren Auflösung und damit auch einer verbesserten Erfassung von Strukturen, bisher die alleinige Domäne der P-Wellenseismik.

### **Die Herausforderung**

Also Scherwellenseismik! Nicht als Alternative, versteht sich, sondern als Ergänzung. Die Explorationsgeophysiker nahmen die Herausforderung an. Zwar sind die Seismologen bei der Auswertung von Erdbebensignalen den Umgang mit Scherwellen gewöhnt, und auch den Ingenieurgeophysikern sind S-Wellen vertraute Bekannte, die Explorationsgeophysik hingegen operiert in Tiefenbereichen zwischen denen der Ingenieurgeophysik und der Erdbebenseismik, also zwischen hundert und einigen tausend Metern. Dieser Umstand zwang zur Entwicklung geeigneter Methoden, um Scherwellenseismik routinemäßig für Explorationszwecke einsetzen zu können. Das bedeutete: Entwicklung von Geräten und Methoden zur Erzeugung und Registrierung von S-Wellen mit hoher Energie und spezieller Polarisierung, bei gleichzeitiger Unterdrückung anderer Wellenarten, auch der sonst so hochwillkommenen P-Wellen.

Erfahrungen waren zu sammeln, um die Anregungsverfahren und Feldparameter dem Wellentyp und dessen Eigenschaften anzupassen. Es bedurfte der Modifizierung bekannter Methoden zur Ermittlung der statischen Korrekturen. Die Datenverarbeitung mußte sich auf spezielle Fakten einstellen. Die Auswertung sah sich neuen Problemen gegenüber. Theoretische Untersuchungen hatten und haben besondere Phänomene zu klären, die bei der Ausbreitung von Scherwellen auftreten. Sie sollen für den Interpreten das Rüstzeug darstellen, um die Ergebnisse der P- und S-Wellenmessungen in lithologische Aussagen umzusetzen. Dazu müssen Bohrlochversenkmessungen die benötigten Geschwindigkeitsdaten bereitstellen.

The means of determining the structure was therefore found. But what about the **lithology**? Was it possible to extract inherent lithological traits from the seismic signals or their parameters, such as velocity, amplitude, frequency and signal form?

Efforts were made in this direction as early as the '50s and '60s, sometimes with very good results. With the aid of modern technology it should be possible to achieve more precise and above all quantitative conclusions. 'Bright spots' – strong amplitude increases – have become widely known as possible indications of gas. They brought about intensive theoretical tests as well as special program developments in data processing, the so-called 'Real Amplitude Processing'. Other ideas led to the application of 'Wavelet Processing'.

### **From Noise to Signal**

The intensified efforts in the last 10 to 15 years to acquire lithological information from seismic data have caused an increase in the interest in shear waves (transverse or S-waves). S-waves are slower than P-waves and are absorbed to a greater degree, their classic disadvantages. But what is interesting about them is that during propagation to a certain extent different physical characteristics are important as compared with the propagation of P-waves. This is the essential point. If we apply S-wave seismics besides the 'normal' P-wave seismics, then it might be possible, by combining the results of both methods, to obtain additional information about the physical parameters of the layers and consequently about their lithological characteristics such as porosity, pore filling, facies and jointing, and to reduce the number of unknown parameters. Also in special cases higher resolution is possible and therefore an improved definition of structures, previously the sole domain of P-wave seismics.

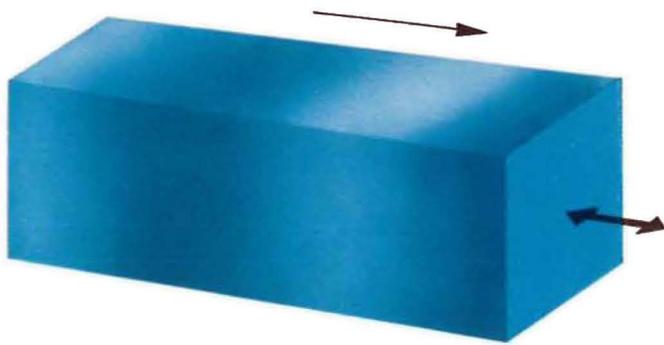
### **The Challenge**

Well, consider shear-wave seismics! Not as alternative, but as a supplement. And the exploration geophysicist accepted the challenge. Seismologists are, of course, used to working with shear waves in the interpretation of earthquake signals and also engineering geophysicists are acquainted with them, however, the exploration geophysicist operates at depths between those of the engineer and seismologist, namely between a hundred and several thousand metres. Thus, it was necessary to develop suitable methods in order to apply shear-wave seismics routinely for exploration purposes. That meant: the development of equipment and methods for generating and recording S-waves with greater energy and specific polarization and at the same time suppressing other wave types, including the normally required P-waves.

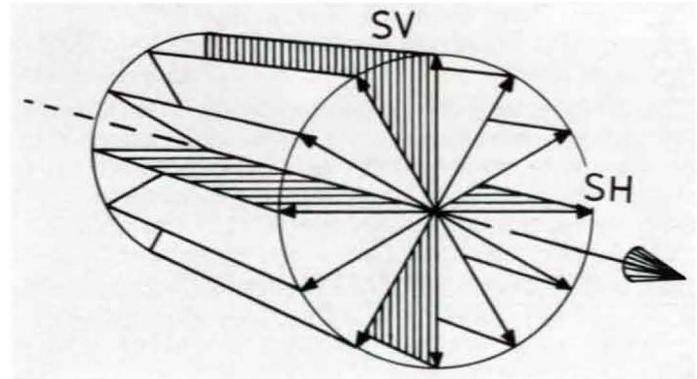
Experience had to be gathered in order to adapt the wave-generation method and field parameters to the wave type and its characteristics. For determining the static corrections known methods were modified. Certain facts had to be considered in the data processing. The interpretation was confronted with new problems. Theoretical investigations had and have to explain different phenomena which occur during shear-wave propagation. They have to present the tools for the interpreter so that the results of P and S-wave surveys can be described in lithological statements. Additionally, well surveys must be available to provide the necessary velocity data.

### **A Short Recap on Seismic Waves**

In order to use shear waves their peculiar nature must be understood. Every type of wave generation, whether in the ground or at the surface, produces different wave types.



**Fig. 1**  
**P-Welle.** Die in Richtung der Wellenausbreitung schwingenden Teilchen erzeugen Kompressions- und Dilatationszonen. Deshalb auch die Bezeichnung Kompressions- oder Longitudinalwelle.  
**P-Wave.** The particles, oscillating in the direction of wave-propagation, produce compression and dilatation zones. Thus, the term compressional or longitudinal wave is likewise used.



**Fig. 2**  
**S-Welle.** Die Teilchen schwingen senkrecht zur Ausbreitungsrichtung. Die Bezeichnungen Transversal- oder Scherwelle leiten sich davon ab. Jede Schwingungsrichtung ist denkbar.  
**S-Wave.** The particles oscillate perpendicular to direction of propagation. Thus, the terms transverse or shear wave are also used. Every oscillation orientation is possible.

### Kleines Repetitorium über seismische Wellen

Wer Scherwellen vor seinen Wagen spannen möchte, muß mit ihren Eigenheiten vertraut sein. Bei jeder Anregungsart, ob im Boden oder an der Erdoberfläche, entsteht ein ganzes Spektrum von Wellen. Zwei Hauptkriterien dienen zu ihrer Unterscheidung: einmal die Ausbreitungsrichtung der Wellen und zum anderen die Schwingungsrichtung der Bodenteilchen in Relation zur Fortpflanzungsrichtung:

- ▷ Oberflächenwellen: – Rayleigh-Wellen  
– Love-Wellen
- ▷ Raumwellen: – Kompressions-(Longitudinal-, P-)Wellen\*
- Scher-(Transversal-, S-)Wellen\*

Den Explorationsseismiker interessieren an erster Stelle die Raumwellen, traditionsgemäß die P-Wellen, jetzt auch die S-Wellen und zwangsläufig alle Wechselbeziehungen zwischen beiden Formen. Äußerliches Unterscheidungsmerkmal der Raumwellen ist die Schwingungsrichtung der Bodenteilchen. Die Namen verraten es bereits, daß bei den 'Longitudinal'-Wellen (Fig. 1) die Teilchen parallel zur Wellenausbreitung, bei den 'Transversal'-Wellen senkrecht hierzu schwingen (Fig. 2, 3 und 4). Ein weiterer wesentlicher Unterschied enthüllt sich uns mit einem Blick: Bei den Kompressionswellen existiert nur eine Schwingungsrichtung, nämlich die parallel zur Ausbreitungsrichtung. Bei den Scherwellen hingegen lassen sich beliebig viele Schwingungsebenen um die Achse der Ausbreitungsrichtung legen (Fig. 2). Aus der Menge dieser möglichen Polarisations Ebenen greifen wir zwei heraus und ordnen sie Scherwellen zu, deren Teilchen in einem Falle parallel zur Erdoberfläche schwingen, also im Prinzip horizontal – die **SH-Wellen** – und im anderen Falle senkrecht hierzu, also vertikal – die **SV-Wellen** (Fig. 3 und 4.)

Welche der beiden Scherwellentypen zieht der Explorationsseismiker nun vor? Fraglos die SH-Welle! Denn nur diejenigen Scherwellen, deren Polarisationsrichtung parallel zur re-

Two main criteria distinguish these waves from one another: firstly the propagation zones of the waves and secondly the direction of ground movement in relation to the propagation direction:

- ▷ Surface waves: – Rayleigh waves  
– Love waves
- ▷ Body waves: – compressional (longitudinal, P-)waves\*
- shear (transverse, S-)waves\*

It is the body waves which are of prime interest to the exploration seismologist, traditionally the P-waves, but now also the S-waves and unavoidably all converted types between both forms. The external difference between the P and S-waves is the direction of ground movement. The names reveal this, namely for 'longitudinal' waves (fig. 1) the particles oscillate parallel to the wave propagation, whereas for 'transverse' waves they move perpendicular to it (figs. 2, 3 and 4). Another essential difference can be easily seen: only one oscillation direction exists in compressional waves, i.e. parallel to the propagation direction. On the other hand, for shear waves, there are countless oscillation planes around the propagation direction axis (fig. 2). From all the possible polarization planes we select two and classify them as shear waves, the particles of which oscillate parallel to the earth's surface in one case, i.e. in principle horizontally – the **SH-waves** – and in the other case perpendicular to it, i.e. vertically – the **SV-waves** (figs. 3 and 4).

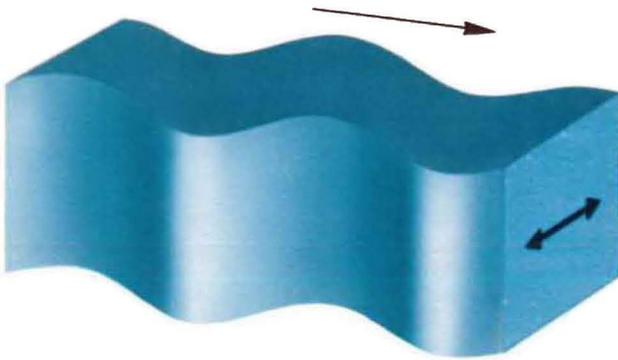
Which of the two types of shear waves is preferred? Unquestionably the SH-wave! This is because only those shear waves whose direction of polarization is parallel to the reflection plane will be reflected and refracted (fig. 5c) as pure SH-waves. Whereas SV-waves – or generally: shear waves with vertical components – produce converted waves, namely P-waves, which in this case are 'noise' (fig. 5b).

Figure 5a shows that P-waves also generate converted waves (SV-waves). The individual reflection and refraction angle – more precisely the sine of them – are directly proportional, according to Snell's law, to the velocities of the corresponding wave types in the upper and lower mediums respectively.

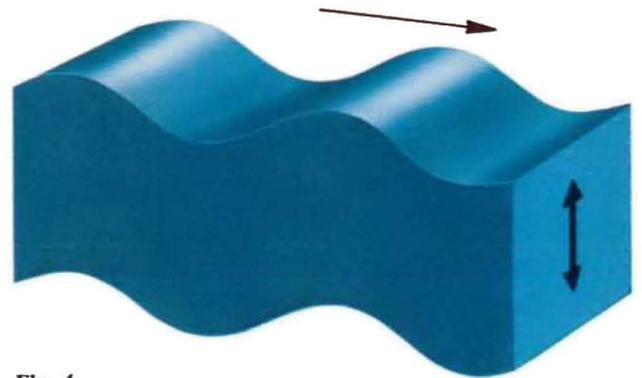
Whatever is considered the phenomenon of seismic velocity always crops up. We should perhaps look at it more closely.

\* Die Bezeichnung 'P'-Welle leitet sich von 'primär', 'S'-Welle von 'sekundär' ab und bezieht sich auf die Ankunftszeiten am Beobachtungsort.

\* P is derived from 'primary' and S from 'secondary' and refer to the arrival times at the observation point.



**Fig. 3**  
**SH-Welle. Horizontal polarisierte Scherwelle**  
**SH-Wave. Horizontally polarized shear wave**



**Fig. 4**  
**SV-Welle. Vertikal polarisierte Scherwelle**  
**SV-Wave. Vertically polarized shear wave**

flektierenden Ebene liegt, werden als reine (SH-)Wellen reflektiert und gebrochen (Fig. 5c), während SV-Wellen – oder allgemein: Scherwellen mit Vertikalkomponenten – Wechselwellen erzeugen, nämlich P-Wellen, die in unserem Fall als 'Noise' zu gelten haben (Fig. 5b).

Figur 5a zeigt, daß auch P-Wellen Wechselwellen erzeugen (SV-Wellen). Der Reflexions- und Brechungswinkel – genauer: der Sinus des jeweiligen Winkels – ist nach Snellius direkt proportional der Geschwindigkeit der entsprechenden Wellenarten im oberen respektive unteren Medium.

Welche Überlegungen wir auch anstellen, immer stoßen wir auf das Phänomen der seismischen Geschwindigkeiten. Wir sollten sie einmal genauer unter die Lupe nehmen.

### Elastizität und Geschwindigkeiten

'Verformende Kräfte' erzeugen elastische Wellen in elastischen Medien. Somit ist nach dem elastischen Verhalten der Gesteine gefragt. Was hat die Geschwindigkeit mit Elastizität zu tun? Wir ahnen die Zusammenhänge. Formeln liefern sie genauer:

Kompressionswellengeschwindigkeit: 
$$V_p = \sqrt{\frac{k + \frac{4}{3}\mu}{\rho}} \quad (1)$$

Scherwellengeschwindigkeit: 
$$V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} \quad (2)$$

Neben der Dichte  $\rho$  treten zwei Größen in Erscheinung:

**k: Kompressionsmodul.** Er beschreibt die Volumenänderung eines Elements bei allseitigem Druck (Widerstand gegen Kompression und Dilatation).  $k$  wird um so größer, je inkompressibler das Medium ist.

**$\mu$ : Schermodul.** Er liefert die Beziehung zwischen Scherspannung und Scherwinkel im Falle einfacher Scherung (Widerstand gegen Scherung und Formänderung).

### Elasticity and Velocities

'Deforming forces' produce elastic waves in elastic media. Consequently, the elastic characteristics of the rock need to be known. But what has the velocity got to do with elasticity? We can suppose the relationships, formulas show them more precisely:

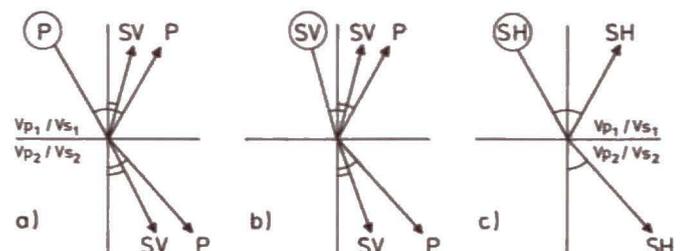
Compression-wave velocity: 
$$V_p = \sqrt{\frac{k + \frac{4}{3}\mu}{\rho}} \quad (1)$$

Shear-wave velocity: 
$$V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}} \quad (2)$$

Besides the density  $\rho$ , two other quantities appear:

**k: bulk modulus.** This describes the volume change of an element subjected to all-round pressure (resistance to compression and dilatation).  $k$  increases as the medium becomes more incompressible.

**$\mu$ : shear modulus.** This gives the relationship between shearing stress and shear angle in the case of simple shearing (resistance to shear and change of shape).



**Fig. 5**  
**Reflexions- und Brechungsverhalten einer P-, SV- und SH-Welle beim Auftreffen auf eine Schichtgrenze. Entstehung von Wechselwellen. (Geschwindigkeitsrelation im Beispiel:  $V_{p2} : V_{p1} : V_{s2} : V_{s1} = 4 : 3 : 2 : 1.5$  bei einheitlicher Dichte.)**

**Reflection and refraction behaviour of P, SV and SH-waves when striking a layer boundary. Generation of converted waves. (Velocity relation in example:  $V_{p2} : V_{p1} : V_{s2} : V_{s1} = 4 : 3 : 2 : 1.5$  with uniform density.)**

Folgende Erkenntnisse lassen sich ohne Mühe den Formeln (1) und (2) entnehmen:

- ▷ Die Geschwindigkeiten hängen, neben der Dichte, von den Elastizitätskonstanten  $k$  und  $\mu$  ab.
- ▷ Die Geschwindigkeit der Kompressionswelle ist stets größer als die der Scherwelle, da  $k > 0$ .
- ▷ Da Gase und Flüssigkeiten keine Scherspannungen aufnehmen können, gibt es keine Scherwellen in diesen Medien, eine wichtige Erkenntnis ( $V_s = 0$ ), wohingegen  $V_p$  bei Gasen und Flüssigkeiten nur noch von  $k$  und  $\rho$  abhängt ( $V_p = k/\rho$ ).

Die Moduln  $k$  und  $\mu$  stellen zwei wesentliche elastische Materialkonstanten dar, aus denen sich die Poisson-Zahl  $\sigma$  ableiten läßt. Wir verstehen darunter das Verhältnis von Querkontraktion zu Dehnung bei Kompression oder Dilatation.

Die genannten elastischen Konstanten hängen ab von der Lithologie, genauer von

- Mineralbestand
- Korngröße und Kornregelung
- Porosität
- Art und Grad der Porenfüllung
- Kompaktion
- Zementation
- Umschließungsdruck

und damit von der geologischen Geschichte und dem Alter der Gesteine. Kennen wir die P- und S-Geschwindigkeiten sowie die Dichte eines Gesteinskomplexes, lassen sich  $k$  und  $\mu$  berechnen, und mit deren Kenntnis auch weitere Konstanten. Für die Poisson-Zahl gilt die Beziehung:

$$\sigma = \frac{3k - 2\mu}{6k + 2\mu} \quad (3)$$

$\sigma$  läßt sich unter Verwendung von Gl. (1) und (2) direkt aus dem  $V_p/V_s$ -Verhältnis ermitteln:

$$\sigma = \frac{(V_p/V_s)^2 - 2}{2(V_p/V_s)^2 - 2} \quad (4)$$

Da  $V_p/V_s$  die einzige Variable in Gl. (4) ist, kann sie auch an die Stelle der Poisson-Zahl treten.

Die Beziehung in Gl. (4) ist in Figur 6 dargestellt. Für viele konsolidierte Sedimente in größerer Tiefe liegt  $\sigma$  zwischen 0,20 und 0,36, was einem  $V_p/V_s$ -Verhältnis von 1,6 bis 2,2 entspricht. Das Spektrum der Poisson-Zahlen ist jedoch viel breiter. In Einzelfällen sind erheblich kleinere Werte, zuweilen sogar negative Werte bis  $-0,2$  gemessen worden.

### Theorie und Praxis

Für die Praxis stellt sich die Frage, was mit Kenntnis der elastischen Konstanten, gewonnen in erster Linie aus dem  $V_p/V_s$ -Verhältnis, über Lithologie und Faziesänderungen der Gesteine auszusagen ist. Der Wunschtraum des Auswerters wäre natürlich eine eindeutige und verlässliche Zuordnung. Die gibt es leider nicht, oder noch nicht, dafür sind die Beziehungen zu komplex, und was im Laborversuch schlüssig erscheint, ist dies noch lange nicht in der Praxis. Denn nicht allein die elastischen Eigenschaften der Gesteinsmatrix und der Porenfüllung geben den Ausschlag, sondern auch

From formulas (1) and (2) the following can be easily seen:

- ▷ The velocities are dependent on, besides the density, the elasticity constants  $k$  and  $\mu$ .
- ▷ The velocity of compressional waves is always greater than that of shear waves, as  $k > 0$ .
- ▷ As gases and liquids do not exhibit shearing stress there are no shear waves in these media, this is an important point ( $V_s = 0$ ). On the other hand  $V_p$  for gases and liquids is dependent only on  $k$  and  $\rho$  ( $V_p = k/\rho$ ).

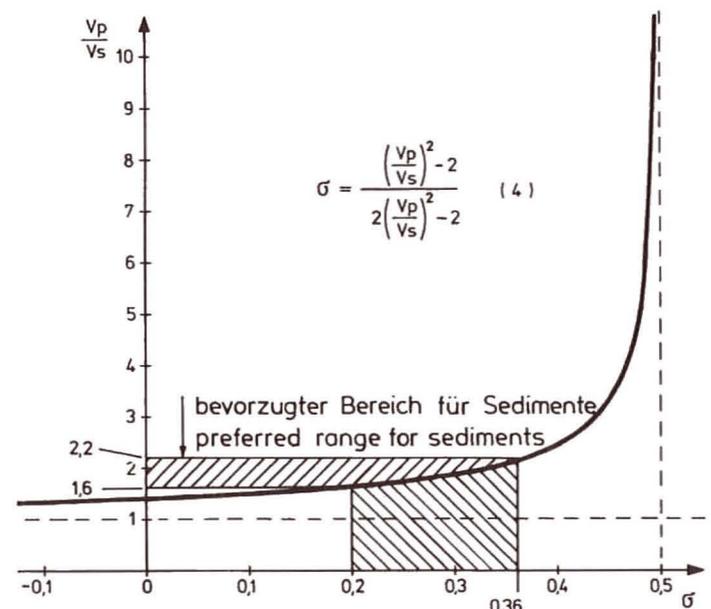


Fig. 6. Beziehung zwischen  $V_p/V_s$  und der Poisson-Zahl  $\sigma$   
Relation between  $V_p/V_s$  and Poisson's ratio  $\sigma$

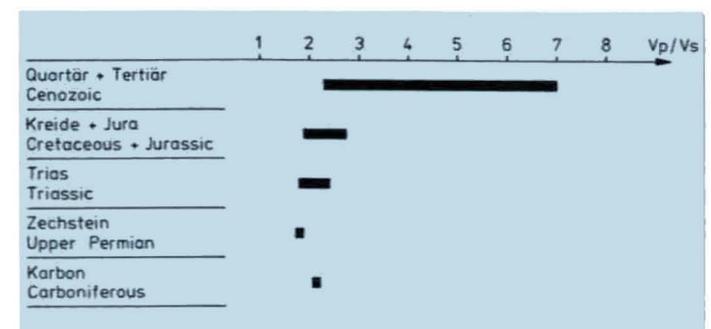


Fig. 7.  $V_p/V_s$ -Verhältnis in Abhängigkeit vom geologischen Alter. Ergebnis von Geschwindigkeitsmessungen, ausgeführt von PRAKLA-SEISMOS in den letzten Jahren. Für Zechstein und Karbon liegen noch wenig Meßwerte vor.

$V_p/V_s$ -ratio in relation to geological age. Result of velocity surveys carried out by PRAKLA-SEISMOS in recent years. For the Zechstein and Carboniferous there are not many values.

Häufigkeit und Geometrie von Gesteinsklüften, die Gestalt der Porenräume und vieles andere, Einflüsse, die theoretisch noch längst nicht 'bewältigt' sind, trotz zahlreicher Untersuchungen.

### Das Vp/Vs-Verhältnis: Lithologische und fazielle Aussagen

Für die Interpretation von P- und S-Wellenmessungen stellt das Vp/Vs-Verhältnis zur Zeit noch die wichtigste Beziehung dar. Bei konsolidierten Sedimenten in größerer Tiefe bewegt es sich zwischen 1,6 und 2,2 (s. Fig. 6). Bei Sedimenten unter geringer Bedeckung kann es auf 2,8 ansteigen, bei Lockersedimenten auf 8 und darüber. Jüngste Messungen der PRAKLA-SEISMOS zeigen eine große Bandbreite im Bereich tertiärer und quartärer Sedimente (Fig. 7).

Da Vp/Vs dem Laufzeitverhältnis  $\Delta t_s/\Delta t_p$  direkt proportional ist, kann das Geschwindigkeitsverhältnis unmittelbar den Laufzeitdifferenzen in den P- und S-Sektionen entnommen werden. Wollen wir diese Operation für ein bestimmtes Schichtintervall durchführen, haben wir darauf zu achten, daß sowohl bei der P- als auch bei der S-Wellenmessung das gleiche Schichtpaket betrachtet wird. Voraussetzung dafür ist, daß die P- und S-Wellen an den gleichen Schichtgrenzen reflektieren und diese Reflexionen in beiden Sektionen hinreichend sicher anzusprechen sind.

Die Ermittlung von Vp/Vs aus Zeitbestimmungen in Sektionen erlaubt der Interpretation Aussagen über laterale Änderungen der Lithologie. So nimmt das Vp/Vs-Verhältnis von sandigen zu tonigen und zu kalkigen Sedimenten hin zu. Laterale fazielle Übergänge als wichtige Merkmale von Beckenrändern und Deltaregionen und Ergebnisse transgressiver und regressiver Vorgänge können aus den Änderungen des Vp/Vs-Verhältnisses rückgeschlossen werden.

### Das Vp/Vs-Verhältnis: Aussagen über Porenfüllung und Änderung der Porosität

Die Einflüsse von Art und Grad der Porenfüllung eines Gesteins auf die P- und S-Wellengeschwindigkeit sind besonders für die Kohlenwasserstoffexploration von Bedeutung, da sie Aussagen über Grenzflächen zwischen gas- und flüssigkeitsgefüllten Porenräumen gestatten.

Die Geschwindigkeit der S-Welle hängt nach Gleichung (2) ausschließlich von der Dichte  $\rho$  und der Scherfestigkeit  $\mu$  ab. Da weder Flüssigkeiten noch Gase eine Scherfestigkeit besitzen, wird die Größe der S-Geschwindigkeit in erster Linie von der Scherfestigkeit  $\mu$  der Gesteinsmatrix bestimmt, sieht man von dem unbedeutenden Einfluß einer Dichteänderung ab. Eine S-Welle wird also Gesteine mit unterschiedlichen Porenfüllungen ohne nennenswerte Geschwindigkeitsänderung und damit ohne starke Reflexion durchlaufen, sofern die Matrix unverändert bleibt.

Nicht so die P-Welle, bedingt durch den Einfluß des Kompressionsmoduls  $k$  (s. Gleichung 1), denn  $k$  wird nicht nur durch die Matrix, sondern auch durch das Medium in den Poren bestimmt. Da Gase im Vergleich zu Flüssigkeiten stärker komprimierbar sind, ist der Kompressionsmodul des Systems Gesteinsmatrix-Gas geringer als der für wassergefülltes Gestein. Entsprechend ändert sich die Geschwindigkeit im Grenzbereich. An der Ober- und Unterkante des gasge-

The moduli  $k$  and  $\mu$  represent two important elastic constants which can be used to express Poisson's ratio. This is the ratio of the transverse contraction to the longitudinal extension when under compression or dilatation.

The above elastic constants are dependent on the lithology or, more precisely, on

- mineral composition
- grain size and grain orientation
- porosity
- type and degree of pore filling
- compaction
- cementation
- confining pressure

and consequently on the geological history and the age of the rock. If we know the P and S-velocities as well as the density of a rock complex, then  $k$  and  $\mu$  can be found and from them other constants can be calculated. Poisson's ratio is:

$$\sigma = \frac{3k - 2\mu}{6k + 2\mu} \quad (3)$$

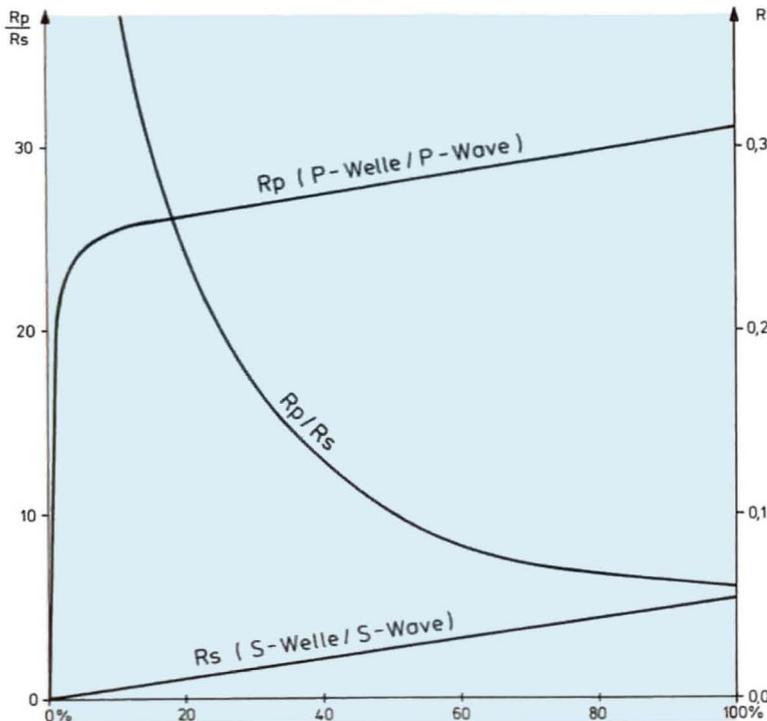
$\sigma$  can be calculated directly from the Vp/Vs-ratio:

$$\sigma = \frac{(Vp/Vs)^2 - 2}{2(Vp/Vs)^2 - 2} \quad (4)$$

applying (1) and (2). As Vp/Vs is the only variable in (4), it can be put in the place of Poisson's ratio. The relationship in equation (4) is represented in figure 6. A lot of consolidated sediments at greater depths have a  $\sigma$  between 0.20 and 0.36, this corresponds to a Vs/Vp-ratio of 1.6 to 2.2. The spectrum of Poisson's ratio is, however, much wider. In certain cases considerably smaller values, and sometimes even negative values down to  $-0.2$ , have been measured.

### Theory and Practice

From the practical point of view the question arises: What can be stated about the lithology and facies changes having found the elastic constants, obtained from the Vp/Vs-ratio? The interpreter's dream is naturally to obtain a clear relation between physical quantities and geological conclusions. Unfortunately, this is not possible, at least not yet, the relationships are too complex, and what appears to be conclusive in the laboratory tests is by no means always valid in practice. This is because it is not only the elastic characteristics of the rock matrix and the pore filling which are decisive, but also the frequency and geometry of rock jointing, the shape of the pore spaces etc., influences which theoretically are still a long way from being mastered despite numerous investigations.



**Fig. 8**  
 Reflexionskoeffizienten  $R_p$  und  $R_s$  für Kompressions- bzw. Scherwellen sowie das Verhältnis  $R_p/R_s$  am Gas/Wasser-Kontakt in Abhängigkeit von der Gas-Sättigung in einem unverfestigten Medium (glass beds); Porosität ca. 38%, Differenzdruck 1500 psi (nach Domenico, 1976).

Reflection coefficients  $R_p$  and  $R_s$  for compression and shear waves as well as  $R_p/R_s$ -ratio at gas/water contact as a function of gas saturation in an unconsolidated medium (glass beds). Porosity ca. 38%, differential pressure 1500 psi (after Domenico, 1976).

füllten Bereiches eines porösen Gesteins entstehen deshalb kräftige P-Wellenreflexionen, sogenannte 'bright spots', im Bereich des Gas/Wasser-Kontaktes die 'flat spots'!

Figur 8 demonstriert den Einfluß unterschiedlicher Gas-Sättigung auf die Reflexionskoeffizienten  $R_p$  für Kompressionswellen und  $R_s$  für Scherwellen am Gas/Wasser-Kontakt sowie auf das Verhältnis  $R_p/R_s$  der beiden Koeffizienten. Ins Auge fällt die geringe Zunahme von  $R_s$  bei zunehmender Gas-Sättigung und der rasche und sprunghafte Anstieg von  $R_p$ .

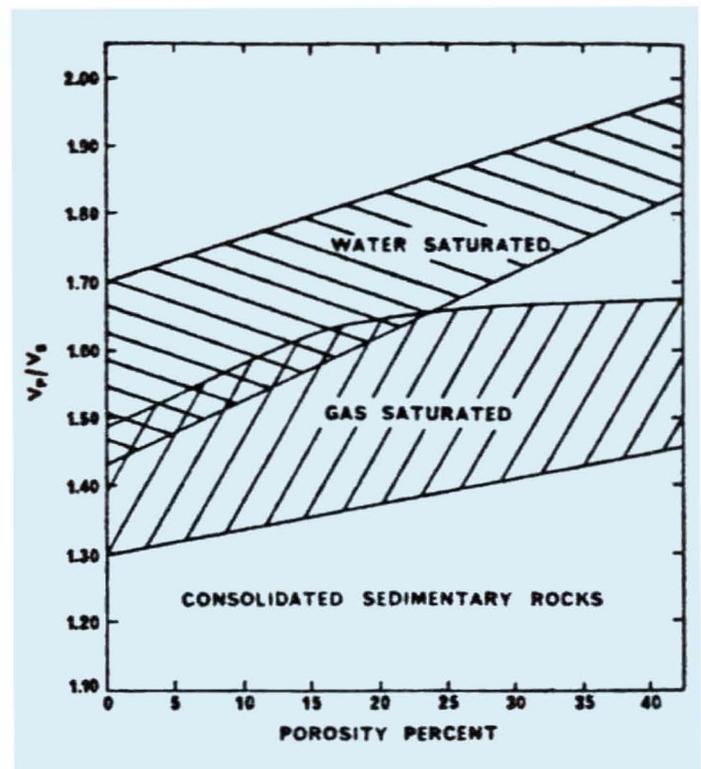
Liegt neben einer P-Wellen- auch eine S-Wellenmessung vor, so liefern Amplitudenvergleiche wertvolle Hinweise darüber, ob Bereiche erhöhter Amplituden in der P-Wellensektion auf eine Gasfüllung der Gesteinsporen zurückzuführen sind oder nicht.

Welchen Einfluß hat das Porenvolumen auf das  $V_p/V_s$ -Verhältnis? Figur 9 zeigt dessen Abhängigkeit von der Porosität für Wasser- und Gas-Sättigung eines verfestigten Sediments. Die merkliche Zunahme von  $V_p/V_s$  bei zunehmender Porosität wird dadurch verursacht, daß  $V_s$  stärker als  $V_p$  absinkt.  $V_p/V_s$ -Änderungen längs eines Profils lassen sich bei der Deutung einer kontinuierlichen P-/S-Wellenmessung also nicht nur als Indikation für die Porenfüllung oder für laterale Faziesänderung, sondern gegebenenfalls auch als Änderung der Porosität erklären, soweit alle anderen Parameter unverändert bleiben.

### The $V_p/V_s$ -Ratio: Lithological and Facial Statements

The most important relationship for the interpretation of P and S-wave surveys is still at present the  $V_p/V_s$ -ratio. For consolidated sediments at greater depths it lies between 1.6 and 2.2 (fig. 6). For sediments with little cover it can rise to 2.8 and for loose sediments can be 8 or more. Recent surveys by PRAKLA-SEISMOS show a large band-width for  $V_p/V_s$ -values in tertiary and quaternary sediments (fig. 7).

As  $V_p/V_s$  is directly proportional to the traveltimes ratio  $\Delta t_s/\Delta t_p$  the velocity ratio can be directly taken from the traveltimes differences in the P and S-sections. If this operation is to be carried out for a certain layer interval, it is necessary

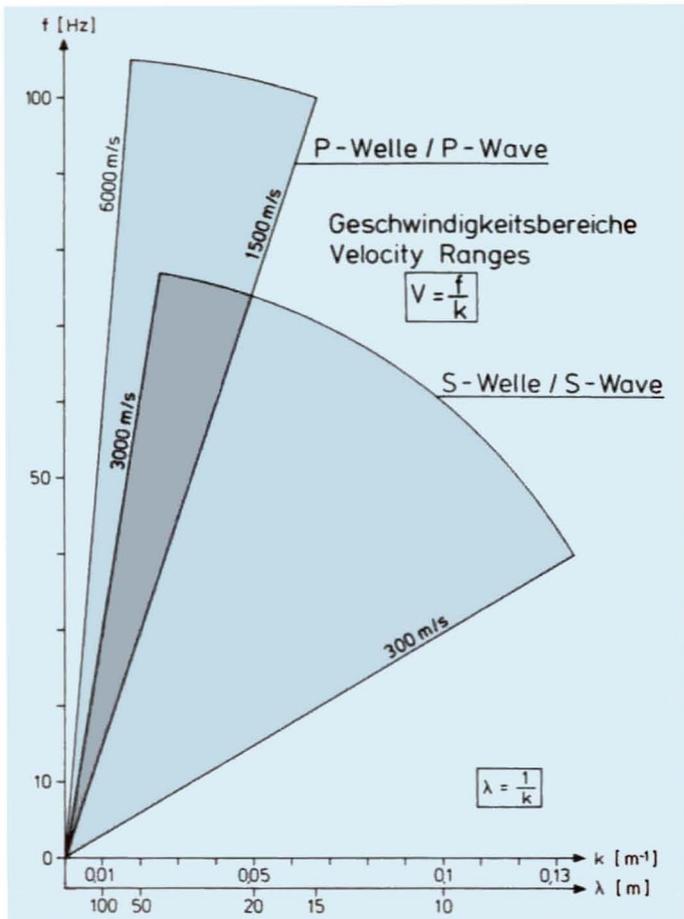


**Fig. 9**  
 $V_p/V_s$ -Verhältnis in Abhängigkeit von der Porosität bei wasser- bzw. gasgesättigten, verfestigten Sedimenten; Umschließungsdruck von 0 bis 10 000 psi (nach Gregory, 1976).

Variation of  $V_p/V_s$  with porosity for water-saturated and gas-saturated rocks at confining pressures from 0 to 10,000 psi (after Gregory, 1976).

that the corresponding P and S-waves refer to the same geological horizon. A requirement, therefore, is that the P and S-waves are reflected at the same layer boundary and these reflections are sufficiently positively identified in both sections.

The determination of  $V_p/V_s$  from traveltimes in sections enables statements to be made about the lateral change in the lithology. The  $V_p/V_s$ -ratio increases from sand to clay and from sand to limey sediments. Lateral facies transitions which are important indications of basin margins and delta regions and results of transgressive or regressive processes can be inferred from changes in the  $V_p/V_s$ -ratio.



**Fig. 10**  
*f-k-Diagramm mit den in der Explorationsseismik vorkommenden Geschwindigkeiten für P- und S-Wellen.*  
*f-k-diagram showing velocities of P- and S-waves which occur in exploration seismics.*

**Last but not least: Strukturelle Aussagen**

Verbesserte Strukturaussagen – verbessert im Vergleich zur P-Wellenseismik – sind nur dann möglich, wenn sich über die S-Welle eine höhere Auflösung erreichen läßt, was bedeutet, daß kleinere Wellenlängen erzeugbar sein müssen, als die P-Wellenseismik sie uns liefert.

Wellenlängen, Frequenzen und Geschwindigkeiten eines P-/S-Wellenpaares stehen über die Gleichung

$$\frac{\lambda_p}{\lambda_s} = \frac{V_p}{V_s} \cdot \frac{f_s}{f_p}$$

miteinander in Beziehung, da

$$\lambda_p = \frac{V_p}{f_p} \quad \text{und} \quad \lambda_s = \frac{V_s}{f_s} \quad (5)$$

Scherwellen zeigen im allgemeinen niedrigere Frequenzen als P-Wellen. In der Regel liegen sie unter 60 Hz. In Scherwellenseismogrammen konzentriert sich das Maximum der Energie bei Frequenzen, die nur etwa 0,5 bis 0,7 der energiereichen P-Wellenfrequenzen ausmachen.

**The Vp/Vs-Ratio:  
 Pore Filling and Change of Porosity**

The effects of type and degree of pore filling of a rock on the P and S-wave velocity are particularly important for hydrocarbon exploration as they permit statements to be made about the interfaces between gas and liquid-filled pore spaces.

From equation (2), the S-wave velocity is dependent solely on the density  $\rho$  and the shear strength  $\mu$ . As neither liquids nor gases possess a shear strength, the S-velocity is determined mainly by the shear strength  $\mu$  of the rock matrix, disregarding the small effect of a density change. An S-wave will therefore pass through rocks with different pore fillings without appreciable velocity changes and so without producing strong reflections, as long as the matrix remains unaltered.

This is not true for P-waves. Their velocities depend on the bulk modulus  $k$  (see equation 1). For  $k$  is determined not only by the matrix but also by the medium in the pores. As gases can be compressed more than liquids, the bulk modulus of rock containing gas is lower than that of a waterfilled rock. The velocity changes accordingly in boundary areas. At the upper and lower boundaries of the gas-filled area of a porous rock strong P-wave reflections therefore occur, so-called 'bright spots', and at the gas/water contact the 'flat spots'.

Figure 8 demonstrates the effect of various gas saturations on the reflection coefficient  $R_p$  for compression waves and  $R_s$  for shear waves at the gas/water contact as well as on the ratio  $R_p/R_s$ . What is striking is the slow increase of  $R_s$  for increasing gas saturation and the quick and erratic rise of  $R_p$ .

If a P-wave and an S-wave survey are both available, the amplitude comparisons can give useful indications about whether or not increased amplitudes in the P-wave sections are explainable by a gas filling in the rock pores.

What effect does the pore volume have on the  $V_p/V_s$ -ratio? Figure 9 shows its dependence on the porosity for water and gas saturation in a consolidated sediment. The distinct increase of  $V_p/V_s$  with increasing porosity is caused by the fact that  $V_s$  decreases more than  $V_p$ . In the interpretation of a combined P/S-wave survey the  $V_p/V_s$ -changes along a section can be explained not only as indications of pore filling or lateral facies changes but occasionally also as porosity changes, as long as all the other parameters remain unchanged.

**Last but not least: Structural Statements**

Improved determination of the structure – improved in comparison to P-wave seismics – is then only possible if a higher resolution can be obtained using the SH-wave; this means that shorter wavelengths must be produced than those received from P-wave seismics.

Wavelength, frequency and velocity of corresponding P and S-waves have the relationship:

$$\frac{\lambda_p}{\lambda_s} = \frac{V_p}{V_s} \cdot \frac{f_s}{f_p}$$

as

$$\lambda_p = \frac{V_p}{f_p} \quad \text{and} \quad \lambda_s = \frac{V_s}{f_s} \quad (5)$$

Shear waves generally have lower frequencies than P-waves. As a rule they are below 60 Hz. In shear-wave seis-

Für viele Gebiete gilt die Näherung:  $f_s/f_p \approx 0,5$ . Bei einem  $V_p/V_s$ -Verhältnis von 2 würden beide Wellenlängen etwa gleich groß ausfallen (Gl. 5). Erst in jenen Schichten, für die  $V_p/V_s$  wesentlich über 2 hinausgeht, kann mit kleineren S-Wellenlängen und damit höherer Auflösung gerechnet werden.

Figur 10 zeigt die für P- und S-Wellen in Frage kommenden Bereiche der Schichtgeschwindigkeiten und Frequenzen, eingetragen in einem f-k-Diagramm. Für P-Wellenseismik dürfte  $\lambda = 15$  m (bei  $f = 100$  Hz und  $V = 1500$  m/s) eine untere Grenze darstellen. In der Regel liegen die Frequenzen von P-Wellen niedriger als 100 Hz und deren Geschwindigkeiten höher als 1500 m/s, was den S-Wellenlängen die Chance eröffnet, die P-Wellenlängen deutlich zu unterschreiten. Möglich wird dies insbesondere bei jungen, oberflächennahen Sedimenten mit  $V_p/V_s$ -Verhältnissen merklich größer als 2.

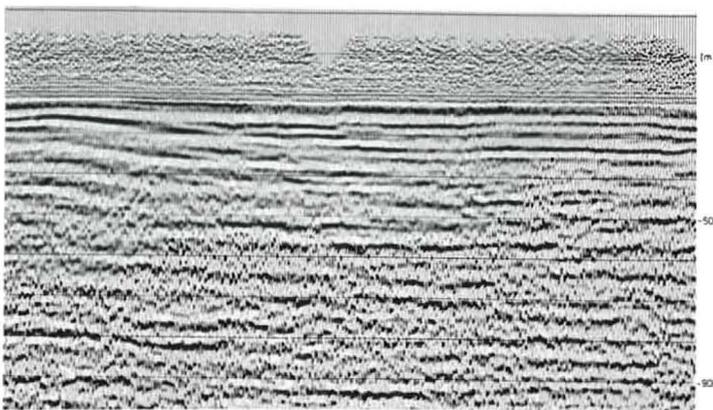
Eine weitere Möglichkeit, strukturelle Aussagen zu verbessern, könnte dann gegeben sein, wenn einzelne Schichtgrenzen S-Wellen besser reflektieren als P-Wellen.

mograms the maximum energy is concentrated at frequencies which are only 0.5 to 0.7 of the P-wave frequencies carrying the maximum energy.

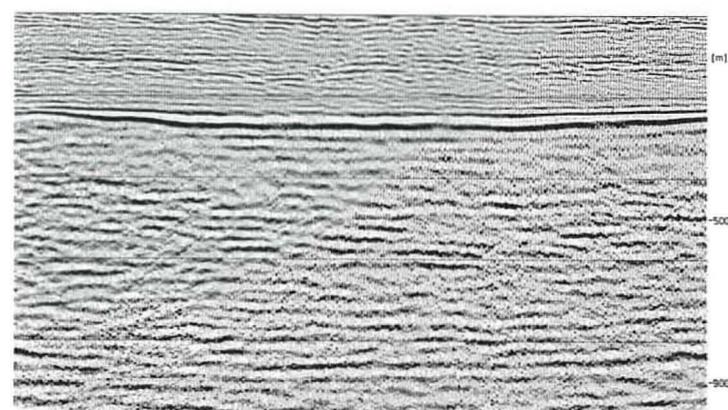
For a lot of areas the approximation  $f_s/f_p \approx 0.5$  is true. For a  $V_p/V_s$ -ratio of 2 both wavelengths would be approximately the same (s. eq. 5). Only when the  $V_p/V_s$ -ratio substantially exceeds 2 can shorter S-wavelengths, and consequently a higher resolution, be expected.

Figure 10 shows the ranges of layer velocities and frequencies which are interesting for P and S-waves, plotted in an f-k-diagram.  $\lambda = 15$  m (at  $f = 100$  Hz and  $V = 1500$  m/s) probably represents the lower limit for P-wave seismics. Generally, P-wave frequencies are lower than 100 Hz and their velocities higher than 1500 m/s, this allows the S-wavelengths to easily fall short of the P-wavelengths. This becomes particularly possible in young, near-surface sediments with  $V_p/V_s$ -ratios of considerably more than 2.

A further possibility of improving structural statements is given when individual layer boundaries reflect S-waves better than P-waves.



**Fig. 11**  
*Kompressionswellenprofil aus dem Ruhrkarbon nach Tiefenmigration. (Mit freundlicher Genehmigung der Ruhrkohle AG)*  
*Compressional-wave section of the Ruhr Carboniferous after depth migration. (With kind permission from Ruhrkohle AG)*



**Fig. 12**  
*Das gleiche Profil wie in Fig. 11, jedoch mit Scherwellen vermessen, ebenfalls nach Tiefenmigration. Die kräftige Reflexion stammt von der Grenze Tertiär/Karbon. (Nach Edelmann, Schmoll; 1983)*  
*The same section as in fig. 11 but surveyed with shear waves, likewise after depth migration. The strong reflection signal comes from the Tertiary/Carboniferous interface. (After Edelmann, Schmoll; 1983)*

## Ein Beispiel

Zum Abschluß zeigen wir ein und dasselbe Profil aus dem Ruhrkarbon, einmal mit P-Wellen (Fig. 11) und zum anderen mit S-Wellen (Fig. 12) vermessen. Da es sich um Tiefendarstellungen handelt, lassen sich die Wellenlängen unmittelbar abgreifen und vergleichen. Die S-Wellenlängen sind gegenüber den P-Wellenlängen deutlich kleiner.

## Literatur

- (1) Domenico, S. N. (1976)  
Velocity variation in an unconsolidated fluid-filled porous reservoir.  
46th Annual SEG-Meeting, Houston
- (2) Edelmann, H. A. K.,  
Schmoll, J. (1983)  
Seismische Messungen mit horizontal polarisierten Scherwellen.  
Erdöl-Erdgas, Jahrg. 99, H. 1, s. 23–32
- (3) Gregory, A. R. (1976)  
Fluid Saturation Effects on Dynamic Elastic Properties of Sedimentary Rocks.  
Geophysics, Vol. 41, p. 895-921

## An Example

In conclusion, a section of the Ruhr Carboniferous is shown, surveyed on the one hand with P-waves (fig. 11) and on the other with S-waves (fig. 12). As they are depth presentations the wavelengths can be directly measured and compared. The S-wavelengths are clearly shorter than the P-wavelengths.

# Der Anbau in Uetze

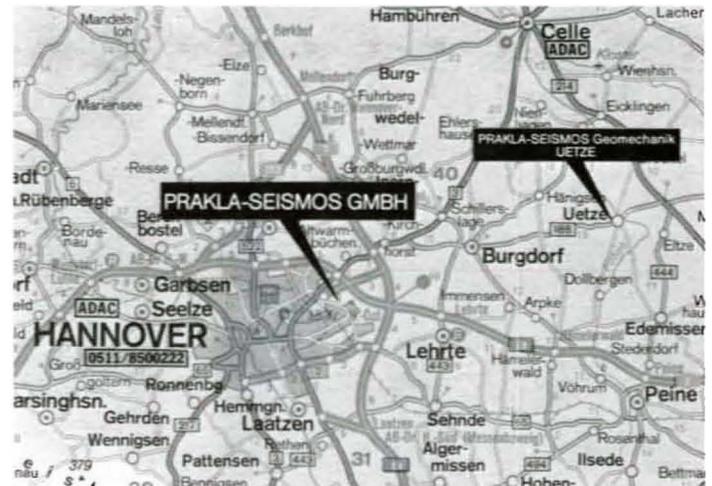
Dr. D. Menck

Im REPORT 1/82 wurde die Entwicklung der PRAKLA-SEISMOS Geomechanik in Uetze von den Anfängen 1972 bis in das Jahr 1982 dargestellt, also ihr erstes Lebensjahrzehnt. Der in diesem Bericht erwähnte Erweiterungsbau ist im Oktober 1982 fertiggestellt und im gleichen Monat bezogen worden. Damit ist die Zusammenfassung der ehemals verstreuten Abteilungen auf dem Gelände an der Praklastraße in Uetze abgeschlossen, was ein – zugegeben kleines – Gegenstück zu der 'großen' Zusammenführung unserer Muttergesellschaft in Hannover lieferte.

In dem zweigeschossigen Gebäudeanbau befinden sich in der oberen Etage die Räume von **Geschäftsführung, Personalwesen und Einkauf**. Die untere Etage wird von der **Konstruktionsabteilung** belegt. Diese Abteilung hat damit ihre seit langem herbeigesehnte räumliche und personelle Expansionsmöglichkeit erhalten, eine wichtige Voraussetzung für die Bewältigung ihrer stetig wachsenden Aufgaben.

Die Geomechanik in Uetze hat sich im Laufe ihrer Entwicklung von einem Reparatur- und Dienstleistungsunternehmen hin zu einem Fertigungsbetrieb entwickelt. Wenn ein Unternehmen dieser Art und Größe auf Dauer am Markt bestehen will, muß es preiswerte Geräte produzieren, und das so kostengünstig wie nur möglich.

Seinen 'Preiswerte' Lösungen sind ganz allgemein technisch angepaßte Lösungen, d. h., sie sind auf eine spezielle Aufgabe zugeschnitten. Dies erfordert zunächst eine genaue Definition der Aufgabe und davon ausgehend eine Überarbeitung und, wenn möglich, Modifizierung schon vorhandener Geräte. Darüber hinaus sind wegen Veränderungen im Programm der Zulieferer ständig Anpassungen der Konstruktionen vorzunehmen.



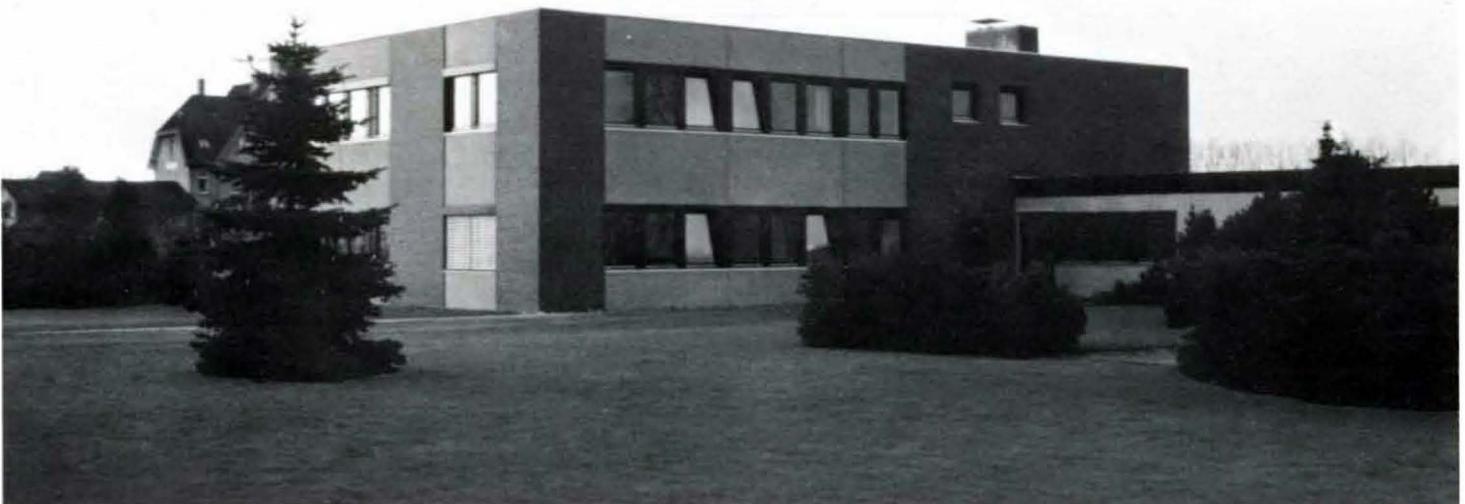
## The Extension in Uetze

PRAKLA-SEISMOS Geomechanik in Uetze has developed during its first decade from a repair and service company into a manufacturing operation.

In REPORT 1/82 the development of the PRAKLA-SEISMOS subsidiary was presented from the beginning, in 1972, to 1982. The extension mentioned in this report was completed in October 1982 and occupied in the same month. As a result all the departments, which were formerly spread out, are now united at the site in Praklastraße in Uetze. This yields a counterpart – although admittedly small – to the large 'bringing together' carried out by the parent company in Hannover.

It is a two-storey building. The top floor houses the **management** and the **personnel** and **purchasing departments**. The lower floor accommodates the **construction department**. This department has therewith now received its spacial and personnel expansion which it needed so much, and which is an important requirement for coping with its constantly increasing work. ■

### Der Neubau • The new building

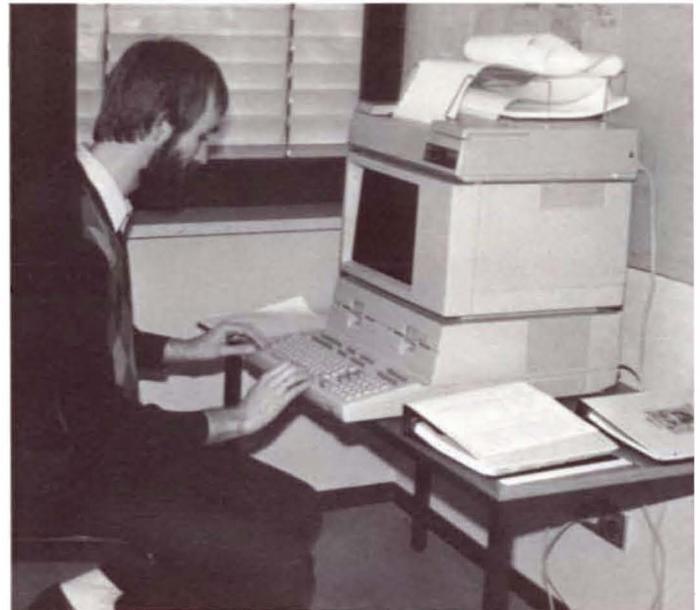


Im Laufe weniger Jahre ist aus einer kleinen Anzahl von Typen mit geringen Stückzahlen eine stattliche Reihe verschiedenster Fahrzeuge mit teilweise beachtlichen Fertigungszahlen geworden. Aus dieser Entwicklung ergeben sich wachsende Anforderungen an die **technische Dokumentation**. Sie umfaßt das gesamte Text- und Zeichnungsmaterial, das für Herstellung, Be- und Vertrieb unserer Geräte erforderlich ist. Was in einem Kleinunternehmen gerade noch möglich erscheint, nämlich die Fertigung nach wenigen Zeichnungen und ohne Stücklisten, ist in einem rationell arbeitenden Betrieb von der Größenordnung der Geomechanik nicht mehr denkbar.

Über die Anforderungen an die Dokumentation des technischen Standes hinausgehend stellen sich immer komplexere Entwicklungsaufgaben. Die Verringerung der Entwicklungsrisiken und die Verbesserung des Preis/Leistungsverhältnisses machen theoretische und experimentelle Vorleistungen notwendig, die sich nur noch durch den **Einsatz elektronischer Rechenanlagen** in wirtschaftlich sinnvollen Grenzen verwirklichen lassen.

Wie sieht dieser Einsatz aus?

Vorläufig stehen wir auf zwei Beinen. Zum einen arbeiten wir mit Control Data zur Lösung strukturmechanischer Probleme zusammen. Zum anderen haben wir einen Tischrechner HP 9836 für dynamische Simulationsrechnungen, für Auslegungsrechnungen und für kleinere strukturmechanische Untersuchungen in Verbindung mit einem 4-Kanal-Analogbandgerät und einem A/D-Wandler zur Meßdatenanalyse eingesetzt. Wie derzeit jedermann im Maschinenbau, machen auch wir uns darüber hinaus Gedanken über die Möglichkeit des Einsatzes von CAD (Computer-Aided De-



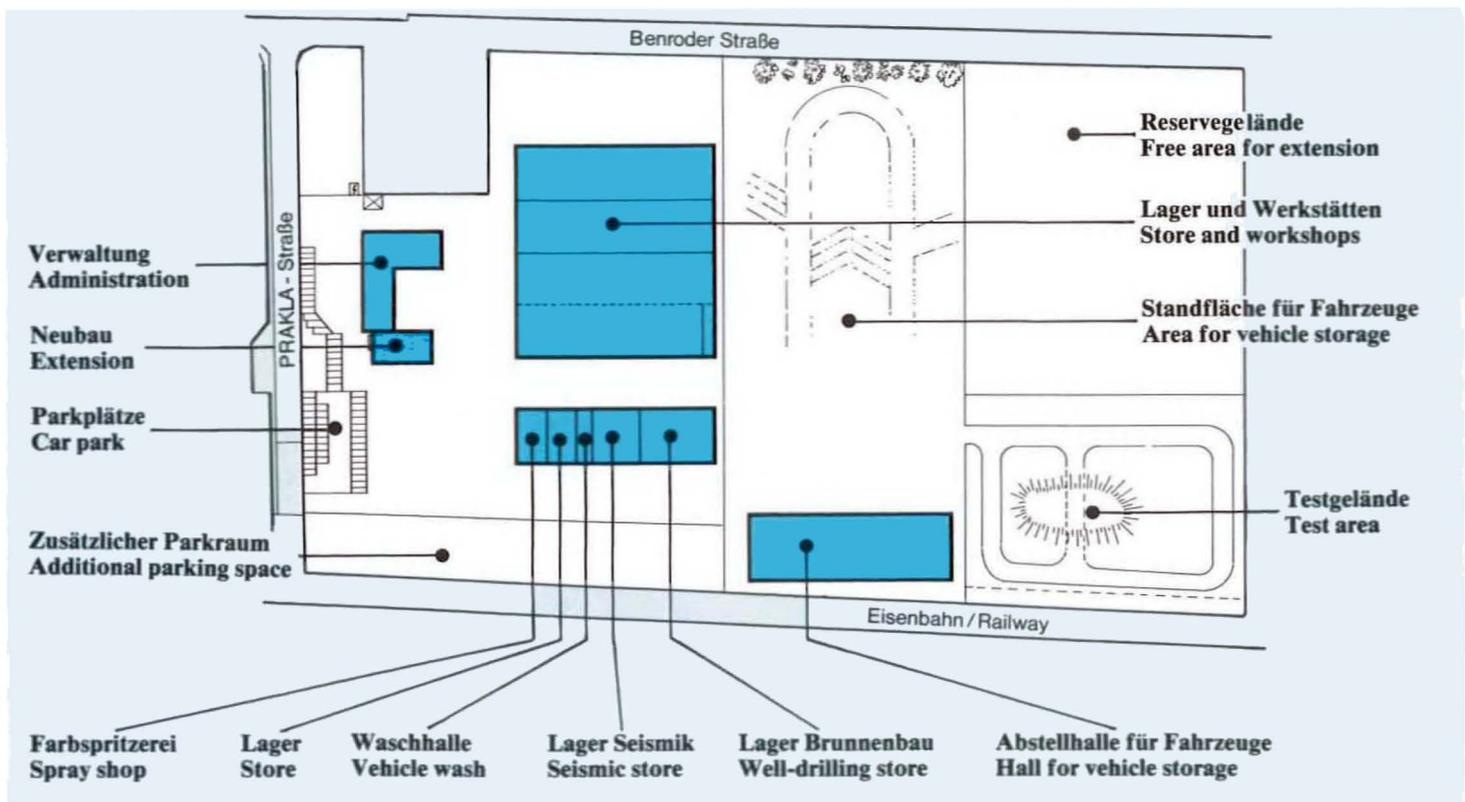
*Arbeitsplatz in der Konstruktionsabteilung  
Working place in the construction department*

sign) für den Bereich Konstruktion und Arbeitsvorbereitung. Hierzu werden wir noch im Laufe dieses Jahres eine Studie erarbeiten.

Eigentlich wollte ich nur über den Neubau berichten. Vielleicht interessiert es Sie aber auch, was in n e r h a l b seiner Mauern vor sich geht.

Mit bestem Gruß aus Uetze!

**PRAKLA-SEISMOS Geomechanik in Uetze**  
**PRAKLA-SEISMOS Geomechanik site in Uetze**



# Dr. Rolf Garber

## aus dem aktiven Dienst ausgeschieden

G. Keppner

*Anfang dieses Jahres verabschiedete sich Dr. R. Garber, Leiter der Operationsabteilung und Mitglied der Geschäftsführung vom aktiven Dienst in unserer Gesellschaft. Aus diesem Anlaß fand am 3. Dezember 1982 im Terrassensaal der Stadthalle Hannover ein Empfang statt, zu dem die Geschäftsführung jenen Kreis geladen hatte, der zu Dr. Rolf Garber in enger beruflicher und persönlicher Beziehung stand.*

Dr. B. Kropff hielt die Laudatio. Sie sei hier im Wortlaut wiedergegeben, ebenso die Antwort Dr. Garbers, die vielleicht noch mehr über seine Persönlichkeit aussagt als die Laudatio selbst. Fehlt also nur noch eine dritte Blickrichtung, die 'von unten' sozusagen. Wie sehen wir – und das heißt in Verbindung mit einem Geschäftsführer zwangsläufig: wir Mit-Arbeiter – den Scheidenden?

Bringe ich spontan zu Papier, was mir einfällt, so liest sich dieses Psychogramm wie folgt: Unbeugsam ist und war er, und 'sperrig'; oft unbequem, doch nie verletzend; geradlinig und anspruchsvoll; präzise denkend, sprechend, schreibend. Er ist kritisch, aber auch selbstkritisch. Selbstironie ist ihm nicht fremd. Zu allem Überfluß: Dr. Garber hat Humor, wengleich er alles tut, um diese Eigenschaft vor anderen zu verbergen.

Politiker, wenn sie ausscheiden, lassen sich gern 'Urgestein' nennen. Auch bei Dr. Garber fällt den Geologen Petrographisches ein. Nicht gerade 'Urgestein', das ja auch viel Gneis enthält und deshalb leicht zerfällt. Granit paßt eher. Granit kommt auch in Blöcken vor, ist tragfähig, solide. Auf Granit läßt sich's gründen.

Geben wir jetzt Dr. B. Kropff das Wort.

*„Lieber Herr Dr. Garber, schon vor etwas mehr als einem Jahr haben Sie mir gesagt, daß Sie Ende 1982 in den Ruhestand treten möchten. Und da man ja heutzutage in der Wirtschaftspresse so häufig freundlich formulierte Unwahrheiten über ein Ausscheiden auf eigenen Wunsch hört, lassen Sie mich als erstes ganz deutlich sagen, daß es wirklich und allein Ihr Wunsch war, der uns heute, kurz vor Ihrem 64. Geburtstag, zu diesem Abschied zusammenführt. Aufsichtsrat und Geschäftsführung hätten Sie gern weiterhin im Amt gesehen. Aber wir mußten Ihren Wunsch respektieren, nach so langer und aufreibender Tätigkeit für diese Gesellschaft Ihr Leben künftig frei von den Zwängen des Terminkalenders Ihren Interessen und insbesondere Ihrer Frau widmen zu können.*

*So ist dies eine Stunde des Abschieds, nicht im Sinne einer menschlichen Trennung, aber doch einer Verabschiedung aus langjähriger Tätigkeit, und damit auch eine Stunde des Rückblicks. Sie sind am 24. Dezember 1919 in Hamburg geboren. Damit sind Sie nicht der einzige bedeutende Hamburger, der in diesen Wochen in den Ru-*



*Dr. R. Garber und Frau; Gäste  
Mr. and Mrs. Garber; guests*

### Dr. Rolf Garber retired from PRAKLA-SEISMOS

*At the beginning of this year Dr. R. Garber, head of the operations department and member of the board of directors, retired from active duty with our company. To celebrate this occasion a reception was held on 3rd December 1982 in the Stadthalle Hannover, Terrace room. The management invited those who had close professional and personal contact with Dr. R. Garber.*

Dr. B. Kropff held the laudatio. This is quoted below together with Dr. Garber's reply, which perhaps says still more about his personality than the laudatio itself. (We apologize that the text is not translated.) Only a third point of view is missing, the one from below as it were. How do we regard him – we the employees?

I'll write down spontaneously what comes to mind: He is and was adamant and tenacious; often hard but never offensive; straightforward and demanding; precise in thought and in written and spoken word. He is critical, but also self-critical. He is sometimes ironical about himself. He has humour, although he does everything to hide this attribute.

We wish Dr. R. Garber and his wife a long and happy future and the energy to enjoy it to the full. ■

*Empfang in der Stadthalle Hannover  
Reception in the Stadthalle Hannover*



*Geschenke, die Freude bereiten,  
den Kreislauf anregen  
und Licht ins Leben bringen  
Gifts which bring pleasure,  
stimulate the circulation  
and put the spark in life*



hestand tritt. Der andere, Helmut Schmidt, hat angekündigt, jetzt seine Memoiren schreiben zu wollen. Ich möchte Sie, lieber Herr Garber, nicht zu gleichem Tun verleiten, denn spätestens seit Herrn Bölling weiß man, daß so etwas auch für die Freunde schiefgehen kann. Aber zu dem einen oder anderen Bericht aus der Geschichte der PRAKLA-SEISMOS sollten Sie doch die Muße finden. Der REPORT wird dafür immer ein dankbarer Abnehmer sein (So ist es! Die Redaktion.)

Als gebürtiger Hamburger sind Sie, das sollten wir auch in Hannover anerkennen, etwas Besonderes. Wenn ein Hamburger sagt "Wir Hamburger" so klingt das anders als "Wir Hannoveraner" oder – ich darf hier als Münsteraner sprechen – "Wir Westfalen". "Wir Hamburger", das heißt: wir sind die dem Meer und der Welt Zugewandten, die mit dem größeren Weitblick und der aus hanseatischer Freiheit in Jahrhunderten gewachsenen Unabhängigkeit. Sie kommen aus der Stadt, in der man Wilhelm II. zu seinem intensiven Ärger nicht als Deutschen Kaiser, sondern als "unseren hohen Verbündeten" begrüßte. Etwas von dieser weltzugewandten Souveränität haben Sie, lieber Herr Dr. Garber, als Erbe Ihrer Vaterstadt mitbekommen. Und es ist sicher kein Zufall, daß Ihr Lebensweg Sie in die Geschäftsführung eines weltweit operierenden Unternehmens geführt hat.

Sie selbst haben allerdings das Tor zur Welt, als das Hamburg sich versteht, schon früh und in völlig falscher Richtung durchschritten. Nach dem Abitur, das Sie mit Auszeichnung bestanden, folgten Arbeitsdienst, Wehrpflicht und Krieg, wohl insgesamt mehr als

7 Jahre, Polen- und Frankreich-Feldzug, Rußland-Feldzug, Norwegen und wieder Frankreich. Dreimal wurden Sie verwundet; das Kriegsende erlebten Sie in einem Lazarett in Deutschland. Dann – nach einem Kriegsemester Maschinenbau in Hannover – Studium der Naturwissenschaften in Hamburg und Entdeckung der Geophysik bei Professor Menzel; Diplom-Hauptprüfung über das Thema "Über die Dispersion seismischer Wellen", natürlich mit "sehr gut".

Am 2. Oktober 1950, also vor mehr als 32 Jahren, traten Sie bei der PRAKLA ein. Sie traten am 2. Oktober, nicht am 1., dort ein, denn der 1. war ein Sonntag, und prompt wurde Ihnen ein 30stel Ihres ersten Gehalts abgezogen. Es wurde genau gerechnet, und das hat die PRAKLA ja schließlich auch groß gemacht. Damals hieß dieses Unternehmen allerdings noch Gesellschaft für Praktische Lagerstättenforschung. Es hatte gerade erst – 1949 – seinen Sitz von Berlin nach Hannover verlegt und die Tätigkeit mit 5 Meßtrupps wieder aufgenommen. Sie rechnen also zu den Männern der ersten Nachkriegsstunde, die unter Herrn Dr. Zettel – zu meiner Freude ist er hier – den Wiederaufbau anpackten. An die Stelle der Gründer trat die Generation der Überlebenden, die den Lebensrhythmus dieser Gesellschaft dann bis heute bestimmt hat. Und ich sehe nicht ohne Sorge, daß diese Generation, daß diese Männer der ersten Nachkriegsstunde, jetzt in den 80er Jahren mehr und mehr aus der aktiven Tätigkeit ausscheiden. Hoffen wir nur, daß die jungen Geophysiker Ihr Werk mit der gleichen Hingabe und Leistungsbereitschaft weiterführen.



◀ *Dr. B. Kropff hält die Laudatio*  
*Dr. B. Kropff during his laudatio*



*Ein guter Redner stimmt seine Zuhörer nachdenklich...*  
*A good orator makes his listeners reflective...*



*... und erheitert sie auch*  
*... and exhilarates them too*

(Fotos: H. Pätzold)

*Wer allerdings mit den Männern dieser Nachkriegsstunde spricht, der gewinnt doch schnell den Eindruck, daß Sie im Kreise Ihrer Arbeitskollegen eine Sonderstellung einnahmen. Da hört man von der allabendlichen Truppschulung, die Sie in den rauchigen Hinterzimmern einer Gastwirtschaft oder im Truppbüro abhielten, in Neustadt am Rübenberge – Trupp Dr. Weber – oder im Emsland – Trupp Dr. Gees – und bald auch – 1952 – im Trupp Garber. Der "Dr." fehlte zunächst noch, denn Ihre Dissertation schrieben Sie damals erst an den Wochenenden und im Urlaub, Bafög war ja noch ein unbekannter Begriff. Trotzdem war Ihr Trupp sehr schnell, wie mir Herr Dr. Brons einmal sagte, der Paradetrupp der PRAKLA und es war folgerichtig auch der erste deutsche Meßtrupp, der wieder im Ausland – in Holland – und dann in Übersee – Tunesien – eingesetzt wurde. Im Trupp in Tunesien haben Sie dann auch Ihre Doktor-Prüfung gefeiert; die Promotionsurkunde mußte Ihnen dorthin nachgeschickt werden. Offenbar haben Sie in beiden Ländern, in Holland und Tunesien, eine gute Visitenkarte abgegeben. Denn auch in diesem Jahr, 1982, 30 Jahre später, ist die PRAKLA in beiden Ländern tätig, und in Holland war sie sogar schwerpunktmäßig und ununterbrochen.*

*1956 kehrten Sie nach Hannover zurück, um die Auslandsabteilung dieser Gesellschaft aufzubauen. Mit Aufträgen rund um den Erdball haben Sie die Tätigkeit dieser Gesellschaft von Jahr zu Jahr ausweiten können und damit eine wesentliche Grundlage für das Wachsen unseres Unternehmens gelegt. Die Anerkennung ließ nicht auf sich warten: 1959 Handlungsvollmacht, 1960 Prokura, 1962 – also vor 20 Jahren – stellvertretender Geschäftsführer und 1969 Geschäftsführer.*

*Der Übergang in die Verantwortung des Geschäftsführers mag Sie nicht sonderlich beschwert haben. Denn es gibt dafür wohl keine bessere Vorbereitung als die Arbeit des Truppführers, zumal in außereuropäischen Ländern. Auf sich gestellt, mit sehr weitgehenden Entscheidungsrechten zwangsläufig ausgestattet, immer wieder mit neuen und vielleicht zivilisationsfernen Problemen konfrontiert, ist ja im Grunde der Truppführer bereits Unternehmer. Und auch die Kunst der Menschenführung und Motivation muß er üben. Sie haben als Truppführer gelernt, Impulse nicht nur in die Erde, sondern auch in Ihre Mitarbeiter zu geben und Reflexe nicht nur mit den Geophonen, sondern auch von Ihren Mitarbeitern zu*



*Dr. R. Garber antwortet*  
*Dr. R. Garber replies*

**Verabschiedung Dr. R. Garbers aus dem aktiven Dienst der PRAKLA-SEISMOS in der Stadthalle**



**Farewell to Dr. R. Garber on the occasion of his retirement from active duty with PRAKLA-SEISMOS in the Stadthalle**





erhalten, in Gestalt hoher Leistungsbereitschaft und besonderer Qualifikation. So haben Sie die Arbeit dieses Unternehmens von der Pike auf kennengelernt. Aus ungezählten Gesprächen kennen Sie die Wünsche und Zielvorstellungen der Auftraggeber. Daß Sie die Probleme der Arbeit im In- und vor allem im Ausland aus eigener Erfahrung kennen, hat auch jeder Beschäftigte dieses Unternehmens gespürt. Die Dinge haben sich ja geändert. Früher war einmal die Tätigkeit im Ausland begehrtes Ziel junger Physiker. Heute wird vielfach das längere Fernsein von zu Hause und verständlicherweise vor allem die Arbeit in einem einsamen Wüsten-camp oder im feuchtwarmen Klima Zentralafrikas oder Ostasiens als Belastung, oft auch als familiäre Belastung empfunden. Ich haben immer wieder gespürt, wie Sie sich bemüht haben, hier einen Ausgleich zwischen der für das Unternehmen unumgänglich notwendigen Bereitschaft zu Auslandstätigkeit und solchen persönlichen Problemen zu finden.

In dieser Geschäftsführung trugen Sie die Verantwortung für die Operationsabteilung, also für einen Kernbereich in der Gesellschaft. Als ich Ihnen vor einigen Tagen am Ende unserer Aufsichtsratssitzung sagte, daß ich noch versuchen würde, Ihre



Nach dem 'offiziellen Teil'...

gen ist mancher Erfolg, der Ihrer persönlichen Initiative zuzuschreiben war, in Ihrer nüchternen und präzisen Darstellung erst beim sehr genauen Zuhören sichtbar geworden.

Und zweitens gilt mein besonderer Dank Ihrer fairen und loyalen Zusammenarbeit innerhalb der Geschäftsführung. Ich bin sicher, daß ich hierbei auch ganz besonders im Namen von Herrn Dr. Trappe spreche, der diese Zusammenarbeit mir gegenüber immer wieder betont hat. Ich weiß aus der Erfahrung vieler anderer Unternehmen, wie oft sich aus Meinungsverschiedenheiten in der Geschäftsführung – auch solche Meinungsunterschiede bleiben ja nicht aus – Spannungsverhältnisse entwickelt haben, die zu Entscheidungsschwächen und letztlich Krisen geführt haben. In diesem Unternehmen sind die Dinge ausdiskutiert, die unterschiedlichen Standpunkte für das Unternehmen fruchtbar gemacht worden. Das Vertrauen auf diese offene und faire Zusammenarbeit innerhalb der Geschäftsführung hat es dem Aufsichtsrat ermöglicht, auch die sehr weitreichenden und gewichtigen Investitionsentscheidungen der letzten Jahre mitzutragen und gutzuheißen.

Lassen Sie mich diese Punkte, denen jeder der hier Anwesenden noch viele andere anfügen könnte, in der alten Formel zusammenfassen: Dr. Garber hat sich um die PRAKLA-SEISMOS verdient gemacht.

Und erlauben Sie mir, ein persönliches Wort anzufügen. Als ich 1976 den Vorsitz im Aufsichtsrat der PRAKLA-SEISMOS übernahm, kannte ich Sie, ohne Sie zu kennen; ich kannte Sie von gelegentlichen Vorstandstreffen und aus den Berichten meines verehrten Vorgängers, des heute hier anwesenden Dr. Lauffs, der immer wieder Ihren überragend hohen Intelligenzquotienten rühmte (Sie sehen, wie mich das beeindruckt hat). Aus der förmlichen Beziehung des Aufsichtsratsvorsitzenden, aus dem Respekt, der dabei wuchs, ist im Laufe dieser Jahre und besonders in der Zeit, in der wir um Ihre Gesundheit Sorge haben mußten oder Ihre persönlichen Sorgen teilten, ein Gefühl der Verbundenheit, erlauben Sie mir, sogar zu sagen, der freundschaftlichen Verbundenheit geworden. Und auch meine Kollegen im Aufsichtsrat werden Sie während der Aufsichtsratssitzungen und davor und danach beim gelockerten Zusammensein sehr vermissen. Doch wird dies kein Abschied sein, sondern nur ein – vielleicht und leider selteneres – Sichbegegnen.



Dr. R. Garber und Dr. W. Zettel

Leistung als Geschäftsführer heute und vor diesem Kreise zu würdigen, da haben Sie mich tief erschrocken angesehen. Und da fiel mir ein anderes Gespräch ein, daß wir vor einiger Zeit über eine ähnliche Frage hatten, und an dessen Ende Sie mir sagten: Bitte ersparen Sie mir jegliche Würdigung, ich bin eben doch ein Hamburger. Immerhin müssen Sie als Meßtechniker die nüchterne Sprache der Zahlen akzeptieren. Als sie im Jahre 1962 in die Geschäftsführung eintraten, hatte die PRAKLA 500 Beschäftigte und einen Umsatz von rund 32 Mio. DM. Seither hat sich die Zahl der Beschäftigten mehr als vervierfacht und der Umsatz wird 1982 mehr als elfmal so hoch sein. Gewiß spiegeln diese Zahlen den Erfolg der gesamten Geschäftsführung und aller Beschäftigten in diesem Unternehmen wider, aber der Leiter der Operationsabteilung hat daran deutlichen Anteil. Und zwei Dinge möchte ich doch besonders ansprechen. Mein erster Punkt ist die Redlichkeit und Offenheit, mit der Sie meine Kollegen im Aufsichtsrat und mich stets über den Gang der Geschäfte informiert haben. Mißerfolge – wer wäre gegen sie gefeit – haben Sie uns nicht vorenthalten. Hinge-



*After the 'official part'...*

Jedenfalls haben Sie den Zeitpunkt Ihres Ausscheidens souverän und gut gewählt. Das Jahresende 1982 markiert in mehrfacher Hinsicht einen Einschnitt im Leben dieser Gesellschaft. Im November haben wir das neue Hauptgebäude in Buchholz bezogen. Erstmals sind die in Hannover verstreuten Abteilungen vereint. Wer über die Autobahn nach Norden fährt, sieht dort auf dem zentralen Turm eines klar und formschön gegliederten siebenstöckigen Gebäudes den Firmennamen PRAKLA-SEISMOS leuchten, sofern die Inschrift nicht gerade – wohl um die Neugierde des Betrachters ähnlich zu reizen, wie dies der Bikini einer jungen Dame tut – teilweise durch die Abdämpfe des neuen Datenzentrums verdeckt wird. Und dieses Hauptgebäude ist nicht nur schlicht eine Unterbringung für 800 Beschäftigte. Es macht vielmehr deutlich und sinnfällig, daß hier ein großes, auf dem Gebiet der Geophysik führendes Unternehmen von weltweiter Bedeutung herangewachsen ist. Es scheint ja, daß dieses Unternehmen bisher auch insoweit der erwähnten jungen Dame glich, als es – wie die Frau – ein unbekanntes Wesen war, im Dschungel der Haar-, Planck- und Wiesenstraße verborgen, außerhalb des Kreises der Geophysiker relativ wenig bekannt. Im neuen Gebäude ist zugleich auch eine neue – wie man jetzt auf Hochdeutsch sagt – "corporate identity" unseres Unternehmens sinnfällig geworden und die PRAKLA-SEISMOS in ihrer Größe und technischen Leistungsfähigkeit deutlicher in das Bewußtsein der Öffentlichkeit getreten. Sie, lieber Herr Dr. Garber, haben die schweren und problemreichen Jahre, in denen dieses Bauvorhaben durchgeführt wurde, verantwortlich begleitet. Es wird Ihnen Befriedigung sein, daß der erfolgreiche Abschluß mit Ihrem Abschied zusammenfällt.

Zweitens wird es Sie mit besonderer Befriedigung erfüllen, daß gerade die letzten Jahre dieses Unternehmens auch wirtschaftlich besonders erfolgreich waren. Sie verlassen eine Gesellschaft, die technisch und finanziell für die Zukunft wohl gerüstet ist.

Und schließlich haben Sie auch für einen tüchtigen Nachfolger gesorgt. Mit Herrn B. Fiene ist in die Geschäftsführung ein Mann eingetreten, der – wie Sie – im eigenen Hause von der Pike auf groß geworden ist und über langjährige, umfassende Erfahrungen in der praktischen Geophysik verfügt. Ich habe Herrn Fiene noch vor wenigen Wochen bei Gesprächen mit einigen unserer großen Kunden begleitet und bin sicher, daß der für die Arbeit dieser Ge-

sellschaft so wichtige ständige und intensive Kontakt mit den Auftraggebern bei Herrn Fiene in den richtigen Händen ist.

Sie verlassen also im wahrsten Sinne des Wortes ein wohlbestelltes Haus. Für den mit dem Ende dieses Jahres beginnenden neuen Lebensabschnitt wünsche ich Ihnen im Namen aller Anwesenden herzlich alles Gute. Ganz besonders schließe ich in diesen Wunsch auch Sie, verehrte Frau Garber, ein. Ich hatte ja in den letzten Jahren häufiger die Freude, mit Ihrem Mann und mit Ihnen zusammen zu können. Ich weiß, mit welcher Verbundenheit Sie seine Arbeit begleitet und ihm die Kraft für diese Arbeit gegeben haben. Mit Ihnen gemeinsam haben wir die Sorge getragen, die uns die Gesundheit Ihres Mannes vor einigen Jahren nicht zuletzt aufgrund seiner schweren beruflichen Belastung bereitet hat. Heute, da wir Sie beide gesund vor uns sehen, dürfen wir hoffen, daß Sie noch lange diesem Unternehmen verbunden bleiben. Denn es ist ja bei der PRAKLA-SEISMOS ohnehin so, und im Kreise der hier



*Tisch Nr. 23 • Table No. 23*

Anwesenden sehe ich viele, die das bezeugen, daß die Verbindung zu den "Ehemaligen" eng und dauerhaft bleibt. Speziell bei Ihnen, lieber Herr Dr. Garber, hoffe ich, daß Ihr erfahrener Rat auch künftig dieser Unternehmensgruppe gesichert werden kann. Vor allem aber wünsche ich Ihnen beiden die Freude und die Kraft für die neue Lebensdimension und wie ich hoffe auch Lebensqualität, die mit der Freiheit des Ruhestandes oder richtiger des ruhigeren Standes verbunden ist. In diesem Sinne für Ihre Zukunft ein herzliches GLÜCKAUF!"

### **Die Erwiderung**

"Sehr geehrter Herr Dr. Kropff, meine Damen und Herren!

Zunächst darf ich mich für die anerkennenden Worte bedanken, die Sie, Herr Dr. Kropff, für meine Tätigkeit im Hause der PRAKLA-SEISMOS gefunden haben. Die Beurteilung fällt bei einem Anlaß wie diesem naturgemäß etwas freundlicher aus als im rauhen Alltag. Ich bin mir dessen durchaus bewußt.

Ein Admiral der Bundesmarine – es war der Standortkommandant meiner Heimatstadt Hamburg – hat vor einigen Wochen in der gleichen Situation auf die Laudatio seines Befehlshabers gesagt: 'Wenn ich gewußt hätte, daß ich ein so ungemein tüchtiger Offizier bin, hätte ich mich rechtzeitig um eine Beförderung zum Großadmiral beworben.'

Nun, die Zahl der Schiffe reicht weder bei der Bundesmarine noch bei der PRAKLA-SEISMOS aus, um einen Großadmiral zu beschäftigen.

Meine Damen und Herren, man geht nach mehr als 30 Jahren nicht leichten Herzens aus seinem Amt. Die Entwicklung, die diese Gesellschaft in den letzten Jahrzehnten genommen hat, hat allen, die daran teil hatten, interessante und lohnende Aufgaben in reichem

*Maße geboten; erfreuliche Aufgaben, an die man sich gern erinnert, aber auch Sorgen, die ganz einfach dazu gehören, wie das Salz zur Suppe. Die Tätigkeit auf dem internationalen Markt hat zudem dafür gesorgt, daß niemand Zeit hatte, sich auf seinen Lorbeeren auszuruhen. Das ist der PRAKLA-SEISMOS genauso gut bekommen wie mir.*

*Dabei ist diese Entwicklung keineswegs zu Ende. Meßmethoden und Auswerteverfahren, Technik und Arbeitsgebiete ändern sich, aber auch Geschäftsbeziehungen und die Beziehungen der handelnden Personen untereinander sind einem ständigen Wechsel unterworfen und erfordern bei aller Flexibilität, die man aufzubringen vermag, nach einer so langen Zeit jüngere Kräfte. Mir bleibt nach 32 Jahren die Feststellung, daß ich gern im Hause der PRAKLA-SEISMOS gearbeitet habe, eben weil hier eine Entwicklung im Gange war und ist, die die Routine doch in engen Grenzen gehalten hat. Ich würde wohl, wenn ich die Zeit zurückdrehen könnte, unter Vermeidung der vielen kleinen – manchmal nicht ganz so kleinen – Fehler, den Weg noch einmal gehen, jedenfalls mich noch einmal der Geophysik zuwenden.*

*Meinen Kollegen in der Geschäftsführung, der ich seit mehr als zwanzig Jahren angehöre, möchte ich meinen Dank sagen für die gute Zusammenarbeit, die, wie ich meine, wesentlich zum Erfolg dieser Gesellschaft beigetragen hat. Meinen Mitarbeitern danke ich, daß sie mich so lange ertragen haben und daß sie mir stets das für eine fruchtbare Arbeit notwendige Vertrauen entgegengebracht haben. Und Ihnen allen, meine Damen und Herren, daß Sie gekommen sind, um mich mit so vielen guten Wünschen aus meinem aktiven Dienst zu verabschieden.*

*Ich meinerseits wünsche der PRAKLA-SEISMOS, daß sie sich niemals damit begnügt, das Bestehende lediglich zu bewahren, sondern stets und mit aller Kraft die Entwicklung fortsetzt, die für ein wissenschaftlich tätiges Dienstleistungsunternehmen unabdingbar notwendig ist, um an der Spitze zu bleiben. Und unseren Kunden wünsche ich, daß sie in dieser Gesellschaft zu jeder Zeit einen Partner finden, der in der Lage ist, den ständig wachsenden Anforderungen zu genügen.*

*Ich sagte, daß ich nicht leichten Herzens ausscheide, aber ich will Ihnen auch nicht verschweigen, daß ich mich auf die nun vor mir liegende Zeit freue. Es gibt für mich noch viele Dinge zu tun, die in den vergangenen Jahren aus Zeitmangel nicht zu bewältigen waren. Pensionäre sollen ja angeblich Zeit haben. Wenn ich meine Pläne betrachte, kommen mir in diesem Punkte allerdings leise Zweifel. Ich hoffe, daß ich unter der wohlwollenden Aufsicht meiner Frau, die mich, wie Sie sehen, in einem recht guten Betriebszustand erhalten hat, mit meinen neuen, selbstgewählten Aufgaben zurechtkommen werde.*

*Ihnen allen, meine Damen und Herren, wünsche ich alles Gute.”*

Wir, im Namen aller PRAKLA-SEISMOS-Mitarbeiter sei es gesagt, geben Dr. Garber diesen Wunsch von Herzen zurück. Wir wünschen ihm und seiner Frau Gemahlin ein langes, erfülltes Leben und – nach Faust – die Kraft, es auch in vollen Zügen zu genießen.

# 25 Jahre PRAKLA-SEISMOS REPORT

Dr. R. Garber

Im Frühjahr 1958 erschien die erste Ausgabe der PRAKLA-RUNDSCHAU – so hieß der REPORT damals. 25 Jahre alt ist diese Zeitschrift nunmehr. Gewiß, für eine Kathedrale ist dies kein Alter, für eine Werks-, Betriebs- oder Firmenzeitschrift aber ist es doch ein Ereignis, das man nicht unerwähnt lassen sollte. Schließlich gibt es Druckerzeugnisse, die schon die erste Ausgabe nicht überleben. Woran mag es also liegen, daß es immer noch einen PRAKLA-SEISMOS REPORT gibt?

Die Chefredakteure des vergangenen Vierteljahrhunderts sind ganz sicher der Meinung, daß dies ausschließlich oder doch zu einem wesentlichen Teil ihren Fähigkeiten zu danken ist, und wenn auch die Geschäftsführung der Gesellschaft – der Verfasser ist in diesem Punkt nicht ganz unbefangen – eher dazu neigt, die Lebensdauer des REPORT ihrer eigenen Beharrlichkeit zuzuschreiben, so sollte man an dieser Stelle doch wohl den Herren Dr. Otto Geußenhainer, Dr. Rudolf Köhler und Gerhard Keppner ein herzliches Dankeschön sagen für die Mühe, die sie sich gegeben, für die Arbeit, die sie aufwandt und die Sorgen, die sich gemacht haben. Chefredakteure sitzen ja im allgemeinen auf einem Schleuderstuhl, die Chefredakteure des REPORT standesgemäß auf einer Sprengstoffkiste. Die latente Drohung, die man dabei empfinden könnte, ist aber offenbar

## PRAKLA-SEISMOS REPORT 25 Years Old

It was in the spring of 1958 when the first issue of the PRAKLA-RUNDSCHAU – the former name of the REPORT – was published. This publication is now 25 years old. This is not a great age for a cathedral, but for a company journal it is an event which should not pass without being mentioned, especially as there are publications which do not survive beyond the first issue. Why is it then that there is still a PRAKLA-SEISMOS REPORT?

The chief editors of the last twenty five years are sure that this is due solely, or at least to a large extent, to their competence, even if the management – the writer is not completely unbiased in this respect – is more inclined to give credit to its own tenacity for the life of the REPORT. In any case we would like to take this opportunity to thank Dr. Otto Geußenhainer, Dr. Rudolf Köhler and Gerhard Keppner for the effort they have devoted, the work they have put in and the trouble they have taken. Editors generally sit on the hot seat, the editor of the REPORT sits accordingly on a crate of explosives. The potential threat which is associated with it, however, has obviously proved advantageous as the REPORT has only had three editors. There are few journals which can boast this fact. The technical helpers, i.e. the translator, the layoutter and the printers, deserve praise for their virtually always

*Die vier Gesichter unserer Zeitschrift  
The four images of our magazin*

der Arbeit zugute gekommen, hat doch der REPORT erst den dritten Chefredakteur. Es gibt nur wenige Zeitschriften, die diese Feststellung treffen können.

Über die sonstigen ständigen Mitarbeiter der Redaktion braucht man kein Wort zu verlieren – es gibt keine! Die technischen Mitarbeiter, Graphiker und Drucker dagegen verdienen ein Lob für die allzeit oder doch meistens gelungene Ausführung. Woran kann es aber noch liegen, daß der PRAKLA-SEISMOS REPORT nunmehr seit 25 Jahren erscheint und berechtigte Aussicht hat, auch weiterhin seine Leser zu interessieren?

Man muß sich wohl die Leser selbst anschauen, um eine Antwort zu finden. Die Leser des REPORT sind zu einem erfreulichen Teil auch seine freien Mitarbeiter. Natürlich sind die Chefredakteure von der ersten Ausgabe an der Meinung gewesen, daß dieser Anteil zu klein ist. Sie pflegen ihr Gesicht stets in sorgenvolle Falten zu legen, sobald sie über dieses Thema dozieren und haben alle möglichen und unmöglichen Verfahren eronnen, um hier Abhilfe zu schaffen – mit Erfolg doch wohl, denn der Umfang der Zeitschrift hat ständig zugenommen, die Buchstaben sind nicht größer geworden, Bilder und Graphiken haben das übliche Format und weiße Seiten kommen nicht vor. Also müssen auch die Beiträge zugenommen haben. Aber nicht allein die Zahl der Beiträge ist der Grund für das immer noch vorhandene, ja das immer noch wachsende Interesse. Die Mitarbeiter des REPORT sind ja in erster Linie Mitarbeiter der PRAKLA-SEISMOS. Sie haben Neues und Interessantes zu bieten, und das zuerst ihrer Gesellschaft. Genau das beflügelt seit mehr als sechzig Jahren den Erfolg der PRAKLA-SEISMOS. Dieselben Mitarbeiter verstehen es aber auch, das Neue und Interessante den Lesern des REPORT darzustellen, ganz gleich, ob es sich um wissenschaftliche oder technische Entwicklungen oder um wertvolle Erfahrungen in fremden Ländern handelt. Und noch etwas. Man kann verwickelte wissenschaftliche und technische Abläufe, man kann organisatorische und kaufmännische Probleme so wiedergeben, daß ein unbefangener Leser vor dem Nebel einer mit Fachausdrücken beladenen Sprache in Ehrfurcht erstarrt. Er würde nicht weiterlesen und täte gut daran! Wer dagegen ein schwieriges Problem beherrscht, vermag es auch mit klaren Worten so darzustellen, daß der Interessierte, sei er Gesprächspartner oder Leser, ihm zu folgen vermag. Unsere Sprache ist so differenziert, daß klar formulierbar ist, was sich klar denken läßt – so stand es vor einiger Zeit im REPORT. Auch den freien Mitarbeitern gebührt somit Lob und Anerkennung. Damit sich aber niemand selbstzufrieden in einen bequemen Sessel lehnt und bei so viel ausgebreitetem Lob ans Ausruhen denkt, sei die Mahnung ausgesprochen, auf diesem Wege fortzufahren, denn nicht allein der REPORT leitet seinen Erfolg daraus ab. Seine Leser sind zu einem erfreulich hohen Anteil Kunden der PRAKLA-SEISMOS, und gerade kritische Kunden werden der Gesellschaft zutrauen, das Neue und Interessante klar, eindeutig und überzeugend auszuführen, wenn die Mitarbeiter in der Lage sind, das Neue und Interessante, das sie zu bieten haben, klar, eindeutig und überzeugend darzustellen.

Die finanziellen Probleme, die andere Zeitschriften anlässlich ihrer Jubiläen – man denke an die ehrwürdige "Times" – in so erheblichem Maße belasten, sind für den REPORT einfach zu lösen. Da der REPORT keine Einnahmen hat, braucht man sie auch nicht zu erhöhen. Die Aufgabe be-



successful workmanship. What other reasons are there for the 25-year appearance of the PRAKLA-SEISMOS REPORT and for the justified prospect of further interesting its readers?

We have to look to the readers for the answer. The readers of the REPORT are to an encouraging extent also its contributors. Naturally, from the first issue the editors thought that their contribution was too small. They became quite perplexed when they talked about this problem and have invented every possible and impossible method to remedy the situation – and with success, for the size of the magazine has continually increased, the letters have not become bigger, pictures and illustrations have the usual format and there are no blank pages. Therefore, the contributions must have increased. However, it is not only the number of contributions which accounts for the existing and even increasing interest. Those who work on the REPORT are primarily PRAKLA-SEISMOS employees. They have new and interesting things to offer, in the first place to the company. It is this which has produced the success of PRAKLA-SEISMOS for over 60 years. These employees also understand how to present new and interesting things to the readers, whether it concerns scientific or technical developments or valuable experience in foreign countries. And one more thing: Complicated scientific and technical processes and organizational and commercial problems can be quoted in a language burdened with specialized jargon so that a layman would gasp in awe. He wouldn't read further, which would be wise! If someone understands a difficult problem then he should be able to present it in clear words, enabling the person interested, whether hearer or reader, to follow him. English and German are so finely differentiated languages that it is possible to formulate clearly everything that can be clearly thought – so it appeared in the REPORT some time ago. Consequently, the contributors are due credit and recognition. However, so that nobody sits back complacently and thinks of taking it easy as a result of so much praise, heed this warning: continue as in the past, because not only the REPORT derives its success from it. A considerable number of its readers are clients of PRAKLA-SEISMOS, and especially critical clients will believe the company capable of car-

steht lediglich darin, einmal in jedem Jahr den Herausgeber – und hier ist abermals die Geschäftsführung der Gesellschaft angesprochen – zu veranlassen, die ständig steigenden Kosten zu übernehmen.

Aber eine Bilanz des PRAKLA-SEISMOS REPORT gibt es dennoch, wenngleich der unmittelbare finanzielle Erfolg nur schwer in Zahlen zu fassen ist. Und die Bilanz ist eindeutig positiv!

Herzlichen Glückwunsch zum Jubiläum!

### Ein Nachwort in eigener Sache

Eigentlich war es Dr. B. Kropff, der den amtierenden Redakteur auf den Gedanken brachte, Dr. R. Garber für seine Zwecke einzuspannen – nach Überwindung einiger Hemmungen, die das 'Delegieren' einer Aufgabe an einen emeritierten Geschäftsführer nun mal mit sich bringt. (Siehe "Dr. Rolf Garber aus dem aktiven Dienst ausgeschieden" in diesem Heft!). Nun, Dr. Garber hat sich nicht lange bitten lassen, hat nicht erst stirnrunzelnd nach der 'dead-line' gefragt, wie es andere zum Schreiben Gepreßte zu tun belieben. Nein, sein Beitrag kam prompt und druckreif – wie erwartet. Ich hatte nur den einen Wunsch geäußert: 'Frech' möge er sein, dieser Artikel, nicht etwa zahm und fromm. Überflüssige Ängste . . .

Ein Ausblick für die nächsten 25 Jahre? Wer wagt ihn schon zu geben. Versprochen sei das folgende:

- Die wissenschaftlich-technischen Artikel sollen in Zukunft wieder stärker im Mittelpunkt stehen, nachdem sie, bedingt durch die enormen Investitionen unserer Gesellschaft (– Neuer Firmensitz, Aufbau einer Flachwasser-Flottille –) etwas in den Hintergrund getreten sind.
- Natürlich werden auch in Zukunft die 'exotischen' Berichte aus fremden Weltgegenden nicht fehlen.
- Die Redaktion wird bemüht sein, die Erscheinungsfolge der vier Nummern eines Jahres etwas regelhafter zu gestalten.

In diesem Sinne!

rying out new and interesting ideas clearly, unambiguously and convincingly if the employees are capable of presenting their ideas clearly, unambiguously and convincingly.

The financial problems which burden other journals to such a considerable extent – the 'Times' springs to mind – are easily solved for the REPORT. As the REPORT doesn't cost anything, the price cannot be raised. The only requirement is to get the publisher – namely the management of the company – to accept once a year the continuously rising costs.

Nevertheless, there is a PRAKLA-SEISMOS REPORT balance, although the direct financial success is difficult to express in figures. And the balance is definitely positive.

Happy anniversary!

### Concluding Remarks of the Editor

Actually it was Dr. B. Kropff who inspired the editor to tether Dr. R. Garber for writing an article. This meant overcoming some inhibitions which are involved with 'delegating' a task to a director. (See "Dr. Rolf Garber retired from PRAKLA-SEISMOS" in this issue!) Now, Dr. Garber didn't hesitate, didn't ask when the dead-line is, as others do who are urged to write. No, his contribution came back promptly and ready for printing – as expected. I had only stated one wish: this article should have some bite and not be too tame. Unnecessary worries . . .

An outlook for the next 25 years? Who would dare say. But we promise the following:

- In the future the scientific-technical articles will once again become the centre point; recently they have been pushed into the background owing to the enormous company investments (new company building, construction of a shallow-water fleet etc.).
- Of course, the exotic reports from foreign regions will maintain their dominant role.
- The editor will make the greatest possible effort to publish the quarterly issues somewhat more regularly.

With best regards!

## Dr. Rudolf Köhler 75



Die halbe PRAKLA-SEISMOS besuchte den Ruheständler – der alles andere pflegt, nur nicht die Ruhe – am 4. Januar dieses Jahres in seinem reizenden Haus in Hannover-Ricklingen. Er und Frau Anneliese bereiteten ihren Gästen einen herzlichen Empfang.

### Dr. Rudolf Köhler 75 Years Old

Half of PRAKLA-SEISMOS visited Dr. Köhler on January 4th this year at his charming house in Hannover-Ricklingen. He and his wife Anneliese prepared a cordial welcome for their guests.

The visitors were celebrating his seventy-fifth birthday. From mid 1960 to mid 1979 – nearly 20 of his 75 years – Dr. Köhler dedicated his creative power to the RUNDSCHAU and later to the REPORT, enough reason to draw attention to the coincidence of both anniversaries. He still reads our – his – company magazine, praises it, criticizes it . . . But generally he lives in agreeable stress. He arranges his house and beautiful garden, plays the guitar and is good with his wife at tennis, whether singles, doubles or mixed – and he paints. Current number-one-theme: Hannover! He is convinced that the town is prettier than most people believe. Whoever gets the chance to look at his water-colours shares this view.

Our best wishes to Dr. Köhler and his wife.

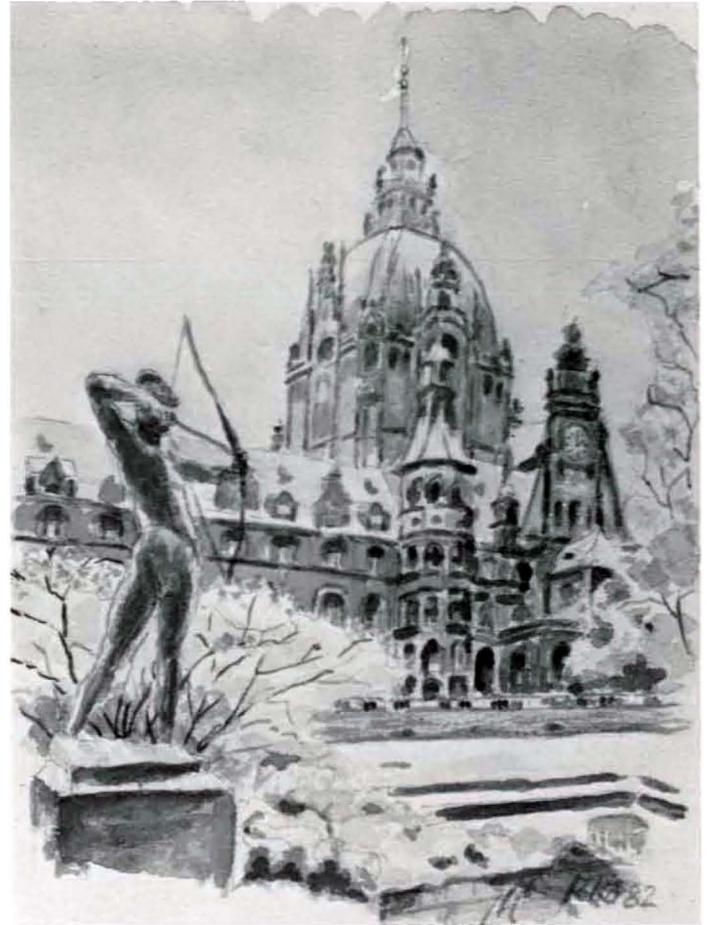
G. Keppner



*Dr. R. Köhler beschirmt  
von Frau Anneliese  
Dr. R. Köhler protected  
by his wife*

Es galt den 'Fünfundsiebzigsten' zu feiern. Von Mitte 1960 bis Mitte 1979, also fast 20 dieser 75 erfüllten Lebensjahre, widmete Dr. Köhler seine Gestaltungskraft der RUND-SCHAU und später dem REPORT, Grund genug, auf die Koinzidenz der Jubiläen hinzuweisen. Auch heute noch liest er unsere – seine – Firmenzeitschrift, lobt sie, tadelt sie . . . Ansonsten lebt er in angenehmem Streß. Er bestellt sein Haus und seinen zauberhaften Garten, spielt Gitarre, ist mit Frau Anneliese groß im Tennis, im Einzel, Doppel, Mixed – und malt! Thema Nummer eins zur Zeit: Hannover! Die Stadt ist schöner, als die meisten Hannoveraner glauben, so seine feste Überzeugung. Wer seine Aquarelle sehen durfte, teilt diese Ansicht. –

Dem Jubilar und seiner Gattin unsere allerbesten Wünsche!  
G. Keppner



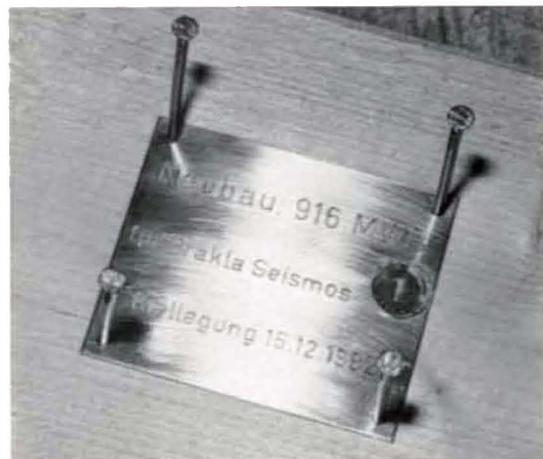
*Das Neue Rathaus, Hannover (Aquarell)  
The New Town Hall, Hannover (water-colour)*

## Kiellegung der FLUNDER II

*Eigentlich schon eine Reminiszenz, die genannte Prozedur. Sie fand am 5. Dezember letzten Jahres auf dem Gelände der MOTORENWERKE BREMERHAVEN (MWB) statt und markierte den Beginn der Arbeiten an unserem vierten Flachwasserneubau in Folge. Heute schwimmt die FLUNDER II bereits auf See. Im nächsten REPORT werden wir über Taufakt und Übergabefahrt berichten.*

H.-D. Kühn

Grundsteinlegung würde eine Landratte zum hier gezeigten und geschilderten Vorgang sagen. Die Schiffsbauer jedoch nennen es prosaisch 'Bauschildanschlagen'. Das Bauschild wird an die vorderste Kielpalle genagelt, sobald das Schiff auf Kiel gelegt ist.



*Palle, Bauschild, Nägel & Pfennig*

### FLUNDER II – Attaching the Keel

Really this is already a memory. It took place on 5th December last year at the premises of MOTORENWERKE BREMERHAVEN (MWB) and marked the start of work on our fourth new construction of a shallow-water vessel. The FLUNDER II is now at sea. In the next REPORT we will give details of the naming ceremony and the delivery cruise. ■

*Der Vierkampf beginnt – Wer kann's gerade!?*



*Dr. Garber: unten rechts*



*G. Repenning: oben links*



*A. Jesse (MWB): oben rechts*



*J. Vach: unten links*

Die Kielpallen sind Holzblöcke, die auf der Helling in gleichmäßigem Abstand aufgestellt werden und das 'Kielschwein' – das Rückgrat eines hölzernen Schiffes – bzw. die Bodenplatten eines Stahlschiffes tragen. Bis zum Stapellauf ruht der Schiffsneubau auf diesen Blöcken. Das Anbringen des Bauschildes ist eine versicherungstechnische Angelegenheit, und der daraufgelötete Glückspfennig soll dem Neubau allzeit gute Fahrt bescheren.

Die Kielpallen werden in der Regel aus hartem Eichenholz gezimmert, zum Leidwesen der Schiffseigner, die traditionsgemäß die ersten Hammerschläge führen müssen. Die Nägel gehen krumm, meist schon nach dem zweiten Schlag, zum Ergötzen der Schiffsbauer. Respekt und Achtung werden jetzt zurückgekauft durch einen Imbiß und durch Freibier. So war und ist der Brauch.

Wird ein Schiff nicht auf Helgen gelegt, sondern in Sektionen gebaut wie unsere FLUNDER, dann genügt es, einen weniger harten Fichtenholz-Pallen für die Anbringung des Bauschildes zu verwenden. Um die alten Härtegegensätze wiederherzustellen, glüht man einen Nagel aus, das macht ihn weich.

Unsere Bilderreihe zeigt die Einschlagprozedur in zeitlich korrekter Folge. Wenn wir verraten, daß es am Ende z w e i krummgeschlagene Nägel gab, so lassen sich die beiden Krummschläger nach kurzem Denksport ohne weiteres eruieren.



*Dr. R. Garber und Frau; rechts J. Massalsky (MWB)*

*In Erwartung der Zeche?  
G. Repenning und J. Vach*

# Truppleitertreffen 1983

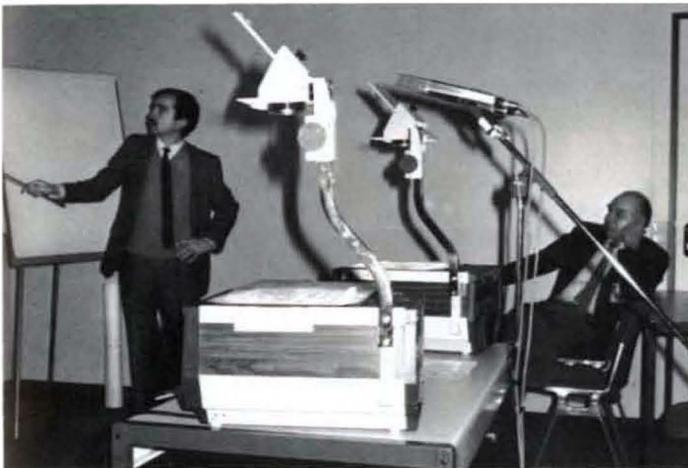
G. Keppner

Das diesjährige Treffen vom 28. Februar bis 2. März war eine Premiere: Es fand erstmals in unserem Neubau statt. 'Traditionell' in bestem Sinne hingegen war sein Ablauf.

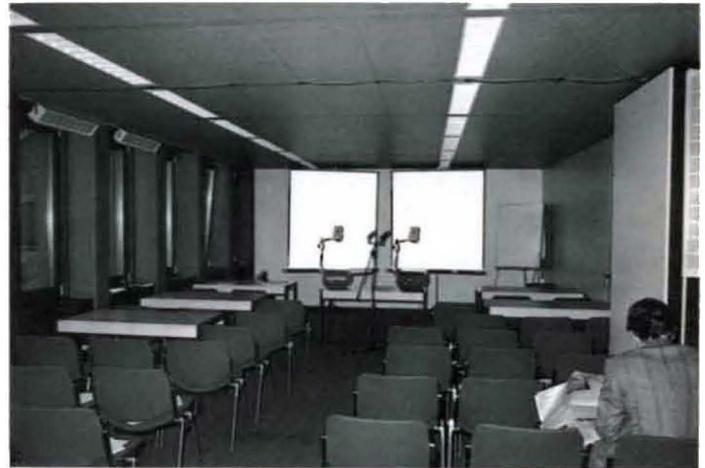
Die Tagung begann mit der seit 1980 eingeführten und auch diesmal wieder stark besuchten 'Internen Beprechung der Truppleiter' und endete mit der 'Abschlußdiskussion'. Und dazwischen? Ein vielseitiges Programm, gewürzt mit Demonstrationen und Führungen. Im Mittelpunkt standen dabei das neue Rechenzentrum, die zahlreichen Entwicklungen der Technischen Abteilung sowie der Gebrauch von Bildschirm und Kleinrechnern als Voraussetzung interakti-

ver Arbeitstechnik. Das 'gesellige Beisammensein' fand diesmal im Personalrestaurant des eigenen Hauses statt. Auch das eine Premiere!

Wie in den Jahren 1978 bis 1981 haben wir für 1983 wieder einen sog. 'Truppleitertagungs-Ordner' mit den wichtigsten Vorträgen für den internen Gebrauch zusammengestellt und verteilt. (Es liegen noch einige Exemplare bereit und können bei G. Keppner, Zi. 4007, Tel. 3113, abgeholt bzw. angefordert werden.) Sie enthalten die unten aufgeführten Beiträge.



*Geballte Vorführtechnik*



*Der neue Tagungsraum mit Overhead-Projektoren und Lautsprecheranlage*

Zu bemerken bleibt noch, daß für 1982 keine Ordner dieser Art erschienen sind. Die anlässlich des damaligen Treffens gehaltenen Vorträge finden sich zum größten Teil in den Artikeln 'Von Handbohrlanzen, Druckluftlanzen und Rammhämmern' sowie 'Der hydraulische Schlaghammer – heute' in REPORT 2 + 3/82 aufgearbeitet.

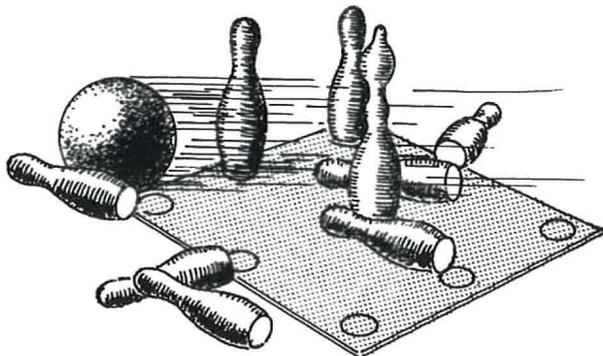
- R. Bading** Wie man seismische Vielkanalapparaturen sinnvoll einsetzt. Regeln für den Einsatz von 120spurigen Apparaturen in der Linienseismik (mit Bildteil)
- E. Kreitz** Beispiele für Korrekturbestimmungen nach Ersteinsätzen (automatic picking)
- R. Fischer** Erfassung topographischer Daten. Probleme der Erfassung und der rechnerischen Verarbeitung
- R. Bursle** Erfassung von Feldbasisdaten BASDAT

- D. Probst** Hilfs-, Verwaltungs- und Korrekturprogramme für die Außenbetriebe
- F. Weber** Programm "MURA" zur Feldorganisation
- G. Meinicke** DATAPLAN, das neue Organisationskonzept
- S. Wiemer** Das neue Rechenzentrum
- Dr. D. Menck** Neue Entwicklungen im Vibratorbau



*Der Abend im Personalrestaurant*

# Verschiedenes



## Betriebssport: Kegeln

Seit REPORT-Heft 2/81 wissen wir um die Aktivitäten unserer Betriebs-Kegelsportler, wissen auch, was ISC bedeutet und daß Kegeln nicht nur gesund ist, sondern echter Sport, der nichts zu tun hat mit der Atmosphäre verräucherter Bierkneipen. Von H.-J. Ueberschar stammte der damalige Bericht, von ihm stammt auch die nun folgende Bilanz:

Am 20. Januar 1983 hielten wir die diesjährige Hauptversammlung des Kegelsportclubs der PRAKLA-SEISMOS GMBH ab. Wir eröffneten sie mit einer Gedenkminute für den mit 41 Jahren viel zu früh verstorbenen langjährigen Kegelsportfreund Wilhelm Peschke. Nach Entlastung des bisherigen Vorstandes schritten wir zur Wahl des neuen. Das Ergebnis:

1. Vorsitzender:	H.-J. Ueberschar
2. Vorsitzender:	B. Gessner
Kassenführer:	H.-G. Kromrei
Schriftführer:	H.-H. van Wickeren
1. Sportwart:	D. Ueberham
2. Sportwart:	K. Nolte
Kassenrevisoren:	E. Seidel F. Wucherpfennig
Vergnügungsausschuß:	B. Gessner H.-G. Kromrei

Die Clubmeisterschaft des Jahres 1982 errang D. Ueberham mit einer Durchschnittsleistung von 72,39 Holz je 10 Wurf bei insgesamt 1600 Würfeln vor H.-J. Ueberschar (72,33) und H.-G. Kromrei (72,25). Fairness gebietet das Eingeständnis, daß einige unserer Spitzenkegler, wie K. Nolte, H.-G. Kromrei und W. Dannenberg, infolge von Krankheit oder Verletzungen lange Zeit ausgefallen oder stark behindert waren.

Die in zwei Gruppen vierteljährlich vergebenen Wanderpokale gingen nach dem 5. Gewinn in den endgültigen Besitz von K. Nolte und K.-H. Prinz über.

An den Mannschaftsmeisterschaften nahmen wie in den vergangenen Jahren zwei Mannschaften teil. Beide Gruppen waren durch Krankheit und Verletzung einiger Sportkameraden und durch den Tod Wilhelm Peschkes stark geschwächt. Der ersten Mannschaft gelang es trotzdem, durch einen großartigen Endspurt und geschlossene Mannschaftsleistung die beiden entscheidenden letzten Kämpfe zu gewinnen und so den Klassenerhalt in der 1. Kreisliga zu sichern. Für die zweite Mannschaft erwiesen sich die Gegner der Kreisklasse als zu stark, so daß sie im kommenden Jahr an den Kämpfen in der A-Klasse teilnehmen wird, sicherlich mit etwas mehr Fortune.

Bei den hannoverschen Einzelmeisterschaften der Senioren A gewannen F. Wucherpfennig und H.-J. Ueberschar Erinnerungsteller für Tagesbestleistungen in vorher festgelegten Leistungsgruppen als sogenannte 'Rundkettensieger'.

Für unseren Sport, den wir alle lieben, suchen wir interessierte Mitarbeiter der PRAKLA-SEISMOS GMBH, je jünger desto besser. Das Training findet an jedem zweiten Donnerstag in der Kegelsporthalle in Hannover-Wülfel, Hildesheimer Straße 380, statt. Interessenten können sich jederzeit mit einem unserer Clubmitglieder in Verbindung setzen und gegebenenfalls an einem Probetraining teilnehmen.

## Was ein überzähliges "i" anrichten kann!

... Zumal, wenn es an die 'richtige' Stelle gerät. . .

Druckfehler lösen Anrufe aus und Besuche in der Redaktion. Oft strahlt den Besuchern ein übernatürlicher Glanz aus den Augen, während die Stimme mit großer Anstrengung herabgetrimmt ist auf die unterste Stufe der Demut. Meist tragen die glücklichen Finder das Corpus delicti vor der Brust, haben die inkriminierende Stelle mit einem Filzstift rot umfahren.



Transport des Akt(i)enmaterials – Sie erinnern sich?

Zu erwägen ist, in jede REPORT-Nummer absichtlich einige Fehlerchen zu streuen. Die Leser hätten ihr Vergnügen und der Redakteur die Gewißheit einer sorgsam Lektüre seines Produkts. Außerdem könnte er jeden Fehler mühelos als absichtsvoll gesetzt erklären. Welche Möglichkeit!

"Etwa 7000 Umzugskartons für den Transport des Aktienmaterials standen den Mitarbeitern zur Verfügung."

So steht es geschrieben im Bericht 'Der Umzug' auf Seite 21 des REPORT-Heftes 4/82, was H. Arznetz zu einer fulminanten Satire beflügelte:

"Daß PRAKLA-SEISMOS eine GmbH ist, hat sich in Fachkreisen herumgesprochen. Daß eine GmbH Aktien kauft, wenn es ihr gut geht, und wieder verkauft, wenn es ihr sinnvoll erscheint, soll so ungewöhnlich nicht sein, wenngleich sich die betreffenden Geschäftsführungen darüber gerne ausschweigen. Und die Geschäftsführung der PRAKLA-SEISMOS hat bisher geschwiegen. Kein Sterbenswörtchen hat sie verlauten lassen, daß sie Aktien aufkauft. Nicht nur aufkauft, nein, h o r t e t ! Und zwar in solchen Mengen, daß nicht weniger als 7000 (– in Worten: siebentausend –) Transportkartons für ihre Verfrachtung in das neue Gebäude in Buchholz benötigt wurden!

So ungewöhnlich diese Transaktion auch war, so verständlich muß sie uns letztlich erscheinen: Kein Bankdepot der Welt hätte ausgereicht, den kolossalen Schatz zu fassen."

---

## "Sehr geehrte Ingenieure der Prakla-Saismos"

oder:

## Auch eine Art, den Nato-Doppelbeschluß zu unterlaufen

---

Der Einzug in unser neues Gebäude hat der PRAKLA-SEISMOS eine gewisse Popularität beschert. Die Zeitungen bekundeten Interesse, berichteten über unsere Gesellschaft und was sie Nützliches treibt. Allerdings scheint es ihren publizistischen Bemühungen noch nicht restlos gelungen zu sein, auch den letzten Bürger über unser Tun und Lassen aufzuklären, was die unten abgedruckte Zuschrift offenlegt.

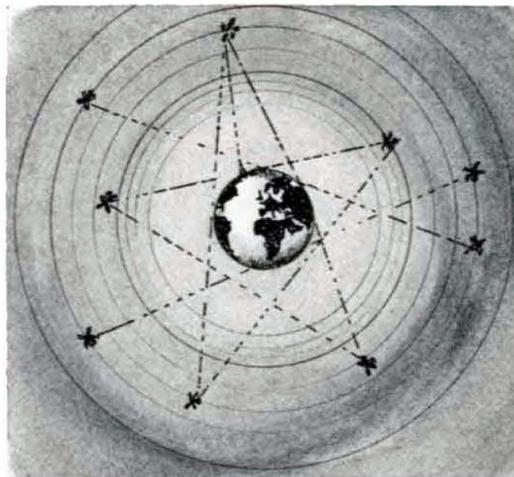
Nach der als Überschrift bereits ausgeschlachteten Anrede lesen wir eine Definition des Wortes "Saisimos". Und dann kommt es: Die Erläuterung einer Idee, die ohne Zweifel den Stempel "streng geheim" vertragen könnte:

"Unter das Wort 'Saisimos' verstehe ich 'Weltraum-Forschung'. Mich bewegt eines, mag es eine Idee zu eine Erfindung sein, mag es eine Utopie meinerseits sein.

Mr. Reagan spricht von seine Atom schlag abtausch in Mitteleuropa, zwischen der USA und SU.

Wenn man nun hier ein Apparatur erfinden könnte, der über Satellit, die aufgestellten Raketen gleich auf der Basis sprengen könnte. Würden die Sowjets nicht schlecht staunen, wenn in der Sowjet Union eine Atom-Rakete explodiert, ohne überhaupt abgeschossen zu sein. Nachdem würden die Sowjet-Militärs garnicht wissen wohin mit den SS 20. Und den USA ging es nicht schlechter.

Wie ja bekannt ist, hat ein Atom-Rakete nur dann die große Wirkung, wenn sie über ein Stadt wie Hannover in eine höhe von 500 mtr. bis 1000 mtr. detoniert. Hierfür brauchen die Sowjets Elektro-Zünder. Eine Rakete mit Aufschlag-Zünder, schlägt bei einer abfall höhe von 10 000 mtr. mindestens 10



mtr. bis 20 mtr. in den Boden rein und hat dann nicht einmal die halbe Wirkung der Rakete die 500 mtr. über der Erde gezündet wurde.

Nebenbei gesagt, einen Trost haben wir, wenn über Hannover eine Atom-Rakete explodiert. Sind wir in Sekunden tot. aber die Uran-Strahlen reichen bis zur DDR, sogar Polen wird noch in Mitleidenschaft gezogen. Da hier zu 80% Nordwest Wind, Südwest Wind und nur 20% Ost-Wind ist. Regnet in Moskau der Atom-Müll hernieder.

Wirtschaftlich gesehen würden die Sowjets sich das Wasser selbst abgraben.

Es grüßt Hochachtungsvoll  
A.K."

Wir können uns denken, daß selbst die toughesten Geheimdienste wie CIA und KGB nach gründlicher Prüfung der hier aufgezeigten Strategie der Ansicht zuneigen, es handele sich eher um eine Utopie denn um "eine Idee zu eine Erfindung", wie ja auch der Autor insgeheim vermutet. Wir hoffen es zumindest.

Die Redaktion.

# Flachwassermessung vor Tunesien –

oder: Flacher geht's nicht mehr!



Im REPORT 2+3/82 hatten wir eine Flachwassermessung vor Tansania beschrieben und speziell die Technik der Landanschlüsse in den Vordergrund gestellt. Welch besondere Herausforderungen – und Lösungen – eine Messung vor Tunesien Anfang dieses Jahres mit sich brachte, schildert der nun folgende Bericht.

M. Kornagel, H. Werner

## Das Problem...

Verlängert ein Flachwassermeßtrupp seine Offshore-Profile auf festes Land, so ist dies beileibe nichts Außergewöhnliches, besonders dann nicht, wenn die Sender – Luftpulser – im Wasser bleiben und nur die Empfänger 'an Land gehen'. Dies gilt als Regel, wenn ein verbindendes Onshore-Profil längs der Küstenlinie verläuft und an den Kreuzpunkten eine ausreichende Untergrundüberdeckung durch entsprechend weites Landeinwärtsschieben der Geophonauslagen erzielt werden kann. Was aber, wenn das nächste Onshore-Profil ein Stück im Landesinneren liegt oder wenn die Klärung komplexer Tektonik eine detaillierte Vermessung erfordert? Oder wenn gar eine breite Zone extrem niederen Wassers selbst unseren flachsten Flachwasserschiffen den Einsatz verdirbt? Dann greift man zur Sprengstoffpatrone oder zur Sprengschnur. Auch dafür sind unsere Flachwassermeßtrupps eingerichtet. Doch was soll geschehen für den Fall, daß aus Umweltschutz- und Sicherheitsgründen auf den Einsatz von Sprengstoff überhaupt verzichtet werden muß?

Diese Frage stellte sich vor dem Beginn unserer Messungen in Tunesien. Das Mittelmeer ist im Meßgebiet, dem Raum um Sfax, sehr flach, so daß Ebbe und Flut trotz des geringen Tidenhubs von maximal 1,20 m eine ausgedehnte Wattlandschaft bilden. In dieser Zone 'sprengstofflos' zu operieren, konnte nur bedeuten: Einsatz von Luftpulsern bei Flut in extrem flachem Wasser – wenn auch nicht vom regulären Meßschiff aus betrieben. Wie aber sonst?



*Delphin mit Jungfrau. Letztere ratlos ein Stück Streamer in Händen haltend. Ausschnitt eines Mosaiks im Museum von Bardo/Karthago*

*Dolphin with virgin. The latter, somewhat perplexed, holding a piece of streamer in her hands. Part of a mosaic in Bardo Museum, Carthage*

## Shallow-Water Survey off Tunisia – or: Could it be more shallow?!

*In Report 2+3/82 we described a shallow-water survey off Tanzania and put special emphasis on the land-connection procedure. The challenges – and solutions – which arose in a survey off Tunisia at the beginning of this year are presented in the following report.*

## The Problem . . .

It is by no means extraordinary when a shallow-water party extends its offshore lines onto dry land, especially when the transmitters – airguns – remain in the water and only the receivers 'go on land'. This is the general rule, namely when an onshore line runs along the coastline and an adequate subsurface coverage can be achieved at the intersection points by pushing the geophone spread inland. But what happens when the nearest onshore line lies further inland, or when complicated tectonics require a detailed survey, or even when a wide zone of extremely shallow water makes it impossible to use our shallowest shallow-water ships? Then explosives or detonating cord has to be used. Our



▲ *VS SOLEA und Flachwasser-Ponton*  
*SV SOLEA and shallow-water pontoon*



*Auslage im Watt. VS SOLEA im Hintergrund* ▲  
*Layout in the shoals. SV SOLEA in background*



*DFS V in der Meßkabine der SOLEA,*  
*Meßtechniker D. Mohr*

*DFS V in the survey room on SOLEA,*  
*operator D. Mohr*

shallow-water parties are, however, prepared for this. But what can be done when explosives cannot be used at all owing to environmental or safety reasons?

This was the problem facing us at the start of surveying in Tunisia. The survey area is in the Mediterranean, in the area around Sfax; it is so shallow that low and high water create an extended shoal area despite the small tidal range of 1.2 m maximum. Working here without explosives meant using airguns at high tide in extremely shallow water – even if not operated from a regular survey vessel. How then?

#### **... and the Solution**

Three successful firsts were scored, which also comprised the solution to our problems:

- ▷ Use of a special boat (pontoon) equipped with airguns for surveying in extremely shallow water (depths between 3 m and 0.6 m).
- ▷ Use of two vibrators and recording the VIBROSEIS signals by our new shallow-water vessel SOLEA. (VIBROSEIS land connections have already been carried out with a survey truck on the coast in 1982 near Ravenna, Italy.)

◀ *Fahrtleiter H. Tomberger im Navigations- und Funkraum*  
*Party chief H. Tomberger in the navigation and radio room*





**Mutterschiff BIRNES im Hafen von Zarzis.  
Die Wohncontainer dienen den Truppmitgliedern als Unterkunft  
Mothership BIRNES in Zarzis harbour.  
The crew members live in the containers on the ship**

**VS SOLEA**



**Ein Schlauchboot  
wird beladen  
Loading a  
rubber dinghy** ▼

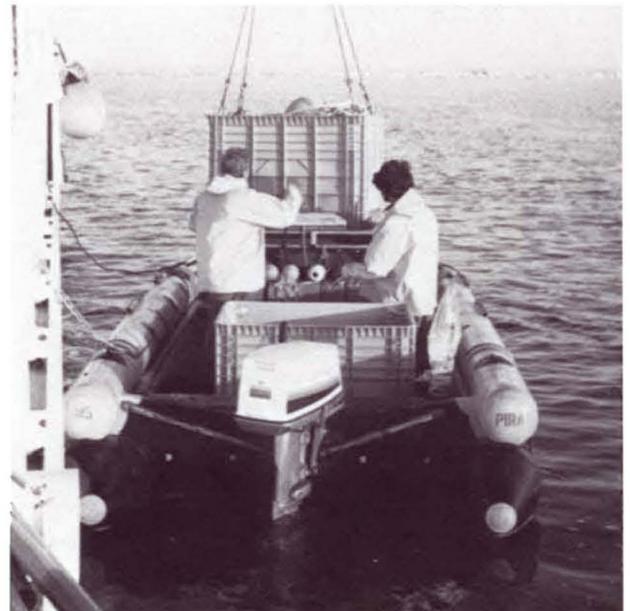
### **...und die Lösung**

Man könnte von drei erfolgreichen 'Premieren' sprechen, die auch die Lösung unseres Problems mit einschließen:

- ▷ Einsatz eines Spezialbootes (Ponton) mit Luftpulserausrüstung für die Messungen im extrem flachen Wasser (Tiefen zwischen 3 m und 0,6 m).
- ▷ Einsatz von zwei Vibratoren und Registrierung der VIBROSEIS-Signale im Meßraum unseres neuen Flachwassermeßschiffs SOLEA. (VIBROSEIS-Landanschlüsse mit einem an der Küste aufgestellten Meßwagen wurden bereits 1982 bei Ravenna in Italien durchgeführt.)
- ▷ Einsatz der integrierten Apparaturen DFS V/ADD-IT IV mit Sweep-Modulator und Korrelator. (Mit Hilfe der Apparatur ADD-IT IV können Einzelaufnahmen an Ort und Stelle vertikal gestapelt werden. Ein besonderer Algorithmus ermöglicht außerdem die wirkungsvolle Unterdrückung von Bodenunruhe und anderen Störeinflüssen.)

Die Ortbestimmung mit dem neuen Navigationsverfahren Syledis von Sercel gehörte fast schon zur Routine.

Die Durchführung der Vermessung erfolgte in drei Abschnitten, die sich in der Verfahrenstechnik erheblich voneinander unterschieden und somit hohe Anforderungen an die Flexibilität des Meßtrupps bei der Planung und Ausführung der Arbeiten stellten. In unserer schematischen Übersicht auf den Seiten 46 und 47 finden sich diese Abschnitte mit "Tiefwasser", "Flachwasser" (gemeint ist hier das extreme Flachwasser) und "Land" gekennzeichnet und darin eingezeichnet die wesentlichen Informationen über die angewandten Methoden und das verwendete Material.



- ▷ Use of the integrated DFS V/ADD-IT IV instruments with sweep-modulator and correlator. (Using the ADD-IT IV individual records can be vertically stacked in the survey area. Moreover, a special algorithm enables an effective attenuation of random and other noise.)

Positioning with the new Syledis navigation system from Sercel is now virtually routine.

The survey was carried out in three sections which differed considerably from one another and therefore demanded great flexibility in the planning and execution of the work. In



*Ponton auf Meßfahrt  
Pontoon on survey cruise*



*Zwei Luftpulserkanonen des  
Pontons in Ruhestellung  
Two airguns of the pontoon  
waiting for operation*



*Überholung eines Schlauchboots  
Maintenance of a rubber dinghy*

## Flachwassermessung Tunesien Shallow-Water Survey Tunisia



*Kapitän H. Tramborg  
auf der Brücke  
der SOLEA  
Captain H. Tramborg  
on the bridge  
of the SOLEA*

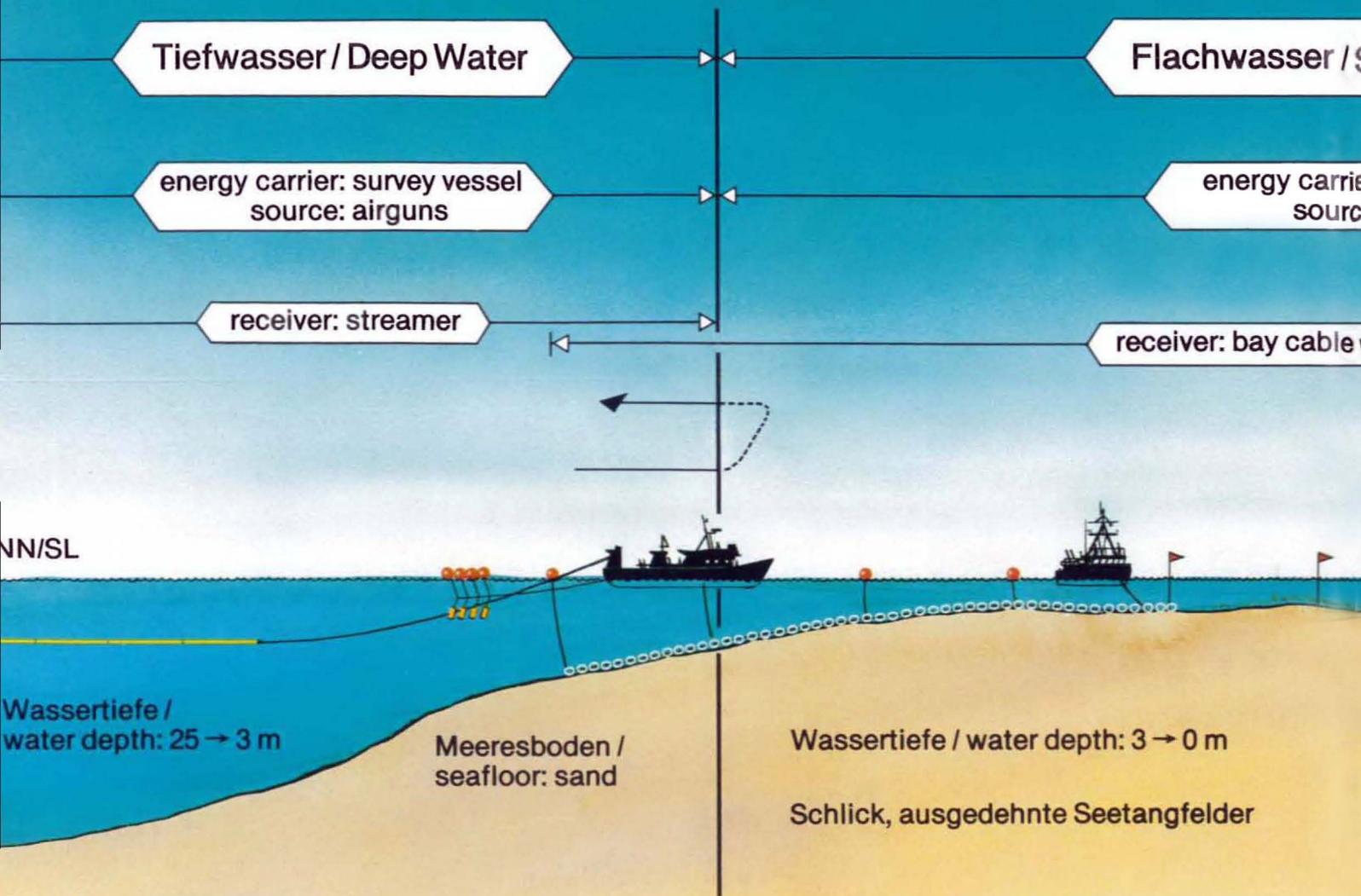
*SOLEA vom Ponton  
aus gesehen  
SOLEA seen from  
the pontoon*



*Ponton mit Besatzung · Pontoon with crew*



*Verlegung eines Grundkabels · Laying out of a bay cable*



### Das verkabelte Watt

Zunächst kam das Leichte: Mit Luftpulsern und Streamer und der üblichen Routine wurden die Linien im tieferen Wasser 'abgeschossen'. Die eigentliche Arbeit aber lag im kleineren Rest: im Flachwasserbereich. Der küstennahe Teil hiervon ist Watt, fällt also periodisch trocken. Die geringe Neigung des Grundes bewirkt ein schnelles Überfluten und Trockenfallen weiter Flächen.

Die Gezeiten bestimmten somit den Arbeitsrhythmus. Denn nur Hochwasser ermöglichte das Befahren großer Areale. Da der Wind die Eintrittszeiten von Ebbe und Flut wenig beeinflusste, waren die Meßperioden gut zu planen. Auch baute der Wind kaum hohe Wellen auf, griff aber die Boots- und Schiffsaufbauten unablässig an und sorgte so für Unruhe und Turbulenzen, wo immer er konnte.

Da unser Meßgebiet sehr intensiv befischt wurde, stießen die Flotten der Fischer und der 'Petrol'-Leute häufig aufeinander. Doch gegenseitige Rücksichtnahme verhinderte die 'Seeschlacht vor Sfax'. Allerdings geboten die vielen Netze, das Gebiet nur bei Tageslicht zu befahren. Eine weitere Behinderung: Der Seetang wuchs in Feldern, wickelte sich um die Schrauben der Boote und verstopfte die Kühlwasser-Ansauger.

Im Flachwasserbereich hatten wir mit Grund-(Bay-)Kabeln zu arbeiten, bestückt mit Hydrophonen und – in den flachsten Abschnitten – mit Gimbalphonen und Marsch-Geophonen. Die Grundkabelteilstücke waren über Wasser aneinander gekoppelt und über Verlängerungskabel mit dem Meßschiff verbunden.

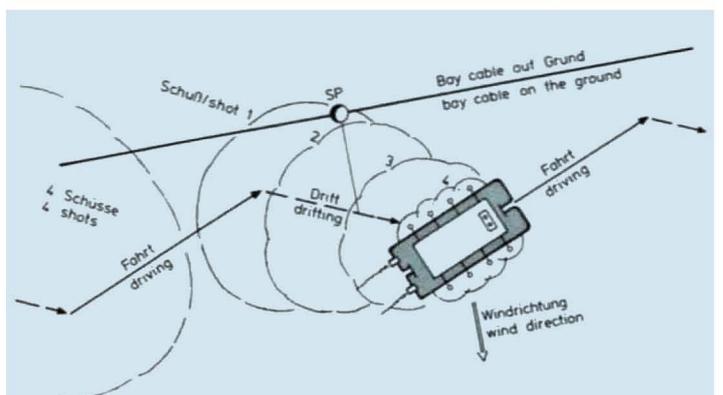
Es mußte unser Bestreben sein, die SOLEA möglichst dicht an die Küste heranzuschieben, denn vier der Meßlinien hatten wir an Land fortzusetzen. Zwei VVDA-Vibratoren standen

*Schematisierte Darstellung einer Flachwassermessung mit Landanschlüssen, unter Verwendung eines Flachwassermessschiffs, eines Pontons für den Wattbereich sowie zweier Vibratoren für die Weiterführung der Profile auf festen Grund.*

*Die Registrierung erfolgt auf dem Meßschiff. Seit neuestem findet sich die seismische Apparatur in einem transportablen Meßcontainer untergebracht und kann bei Bedarf auf ein Ponton übergesetzt werden, was ihren extrem mobilen Einsatz ermöglicht und Kabelverlängerungen über größere Distanzen hinweg unnötig macht.*

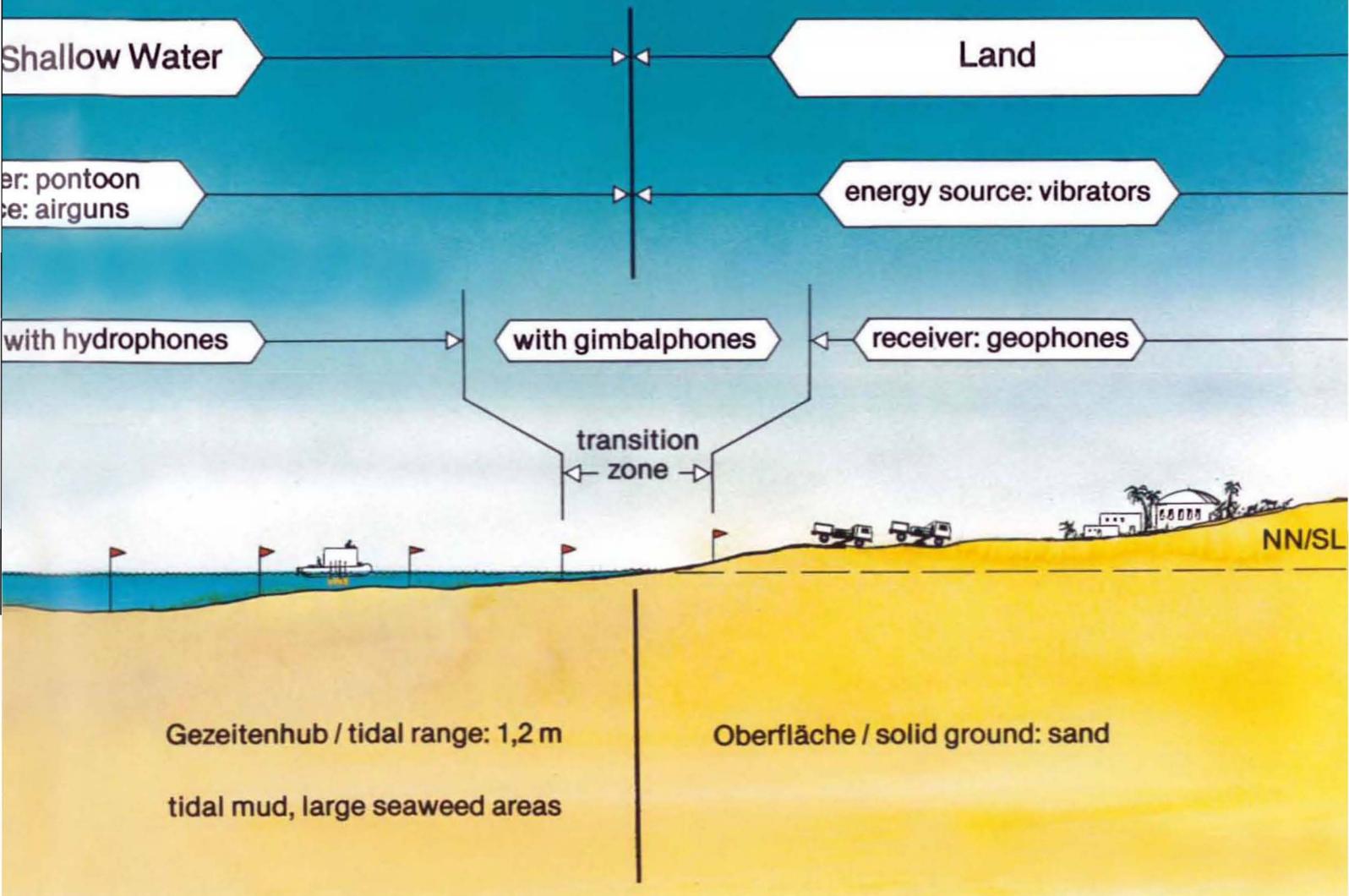
*Schematic presentation of a shallow-water survey with land connection using a shallow-water survey vessel, a pontoon for the shoals as well as two vibrators for continuing the line over land.*

*Recording is made on the survey vessel. The newest development: The seismic instrument is installed in a transportable container and can be transferred onto a pontoon if necessary. This allows an extremely mobile use and dispenses with lengthy cable extensions.*



*'Pattern-Schießen' mit Flachwasser-Ponton bei geschickter Ausnutzung des Windes*

*'Pattern shooting' with a shallow-draught pontoon and skillful use of the wind*



our schematic diagram on pages 46 and 47 these sections are named "Deep Water", "Shallow Water" (extremely shallow water is meant) and "Land"; important information concerning the applied methods and materials used is also given.

### The Cable-covered Shoals

The easy work came first, i. e. the lines in deep water were shot with airguns and streamer using the normal routine. The real work, however, was yet to come: in the shallow-water area. The parts near the coast are shoals and therefore periodically become dry. Also, the small ground slope means the water rises and recedes quickly over large areas.

◀ *Ponton in Aktion • Pontoon shooting*



*Wattmessung. Im Hintergrund Ponton, SOLEA und Mutterschiff BIRNES  
Shoal survey. In the background pontoon, SOLEA and mothership BIRNES*

bereit und nahmen unmittelbar nach dem letzten Pop die Arbeit auf. Doch wer oder was verrichtete den allerletzten Pop im flachsten aller Gewässer?

### Unser Ponton!

Seine beiden Schlauchboot-Schwimmkörper sind 13 m lang und zusammen 5 m breit. Sie tauchen 40 cm ins Wasser ein und tragen dabei einen 20-Fuß-Container, in dem die Steuerungs- und Versorgungseinrichtungen für die Luftpulser untergebracht sind. Die Luftpulser hängen einzeln an Galgen – zu vieren auf jeder Seite. Ihre Eintauchtiefe ist während der Arbeit stufenlos zwischen 0,5 m und 2 m verstellbar. Ein Kompressor liefert den Druck für die 2,5 l Luft, die bei jedem Schuß die gewünschte Energie erzeugen.

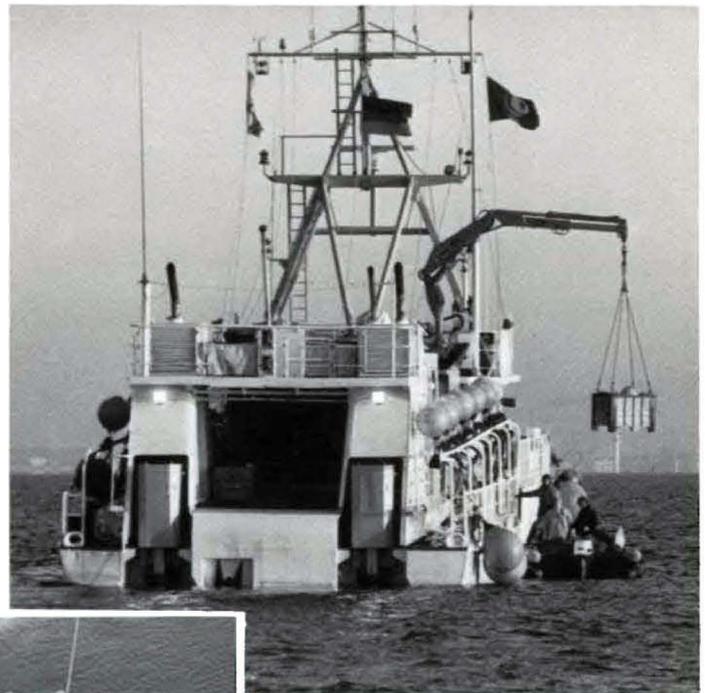
Ein Mann bedient und überwacht diese Technik, sorgt dafür, daß den Kanonen die Luft nicht ausgeht, daß die Schüsse exakt 'gebündelt' fallen. Hoch auf dem Dach thronen der Steuermann und ein Beobachter und führen den selbstfahrenden Ponton an der Linie entlang. Sie 'beschießen' die Meßkabel auf markierten Positionen in Radio-Abstimmung mit dem Operator auf dem Meßschiff, der die Schüsse registriert.

Seit den ersten Erprobungsfahrten im Herbst 1982 sind Ausrüstung und Arbeitsweise des Pontons ständig verbessert worden. Einige Stationen:

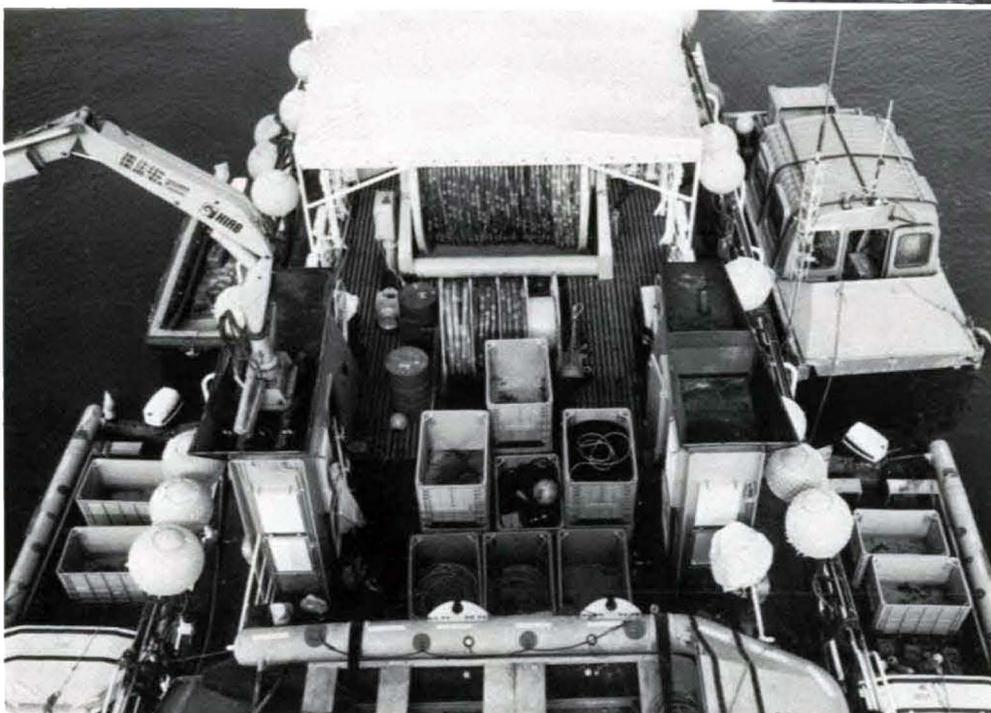
- ▷ Die ursprünglich sehr 'statische' Methode ist einer 'dynamischen' gewichen. Zunächst wurde der Ponton zur Abgabe der geplanten 10 Stapelschüsse an jeder Position verankert. Als Tests ergaben, daß bereits eine vertikale 4fach-Stapelung die gewünschte Qualität erbringt, konnten diese vier Schüsse 'in Fahrt' bewältigt werden. Das Problem war nun, den windanfälligen Ponton auf Position zu halten.
- ▷ Die anfängliche Methode, den Ponton mit Booten zu bugsieren, mußte aufgegeben werden. Dafür wurden zwei 40-PS-Außenbordmotoren am Bootsheck schwenkbar angebracht. Sie lassen sich einzeln steuern und geben dem Fahrzeug auch bei leichtem Wind noch gute Beweglichkeit.



*Mutterschiff BIRNES und SOLEA.  
Der Ponton wird entladen  
Mothership BIRNES and SOLEA.  
The pontoon being unloaded*



*Die SOLEA versorgt ein Schlauchboot ▲  
mit Grundkabel und Boje  
SOLEA supplies a rubber dinghy  
with bay cable and buoy*

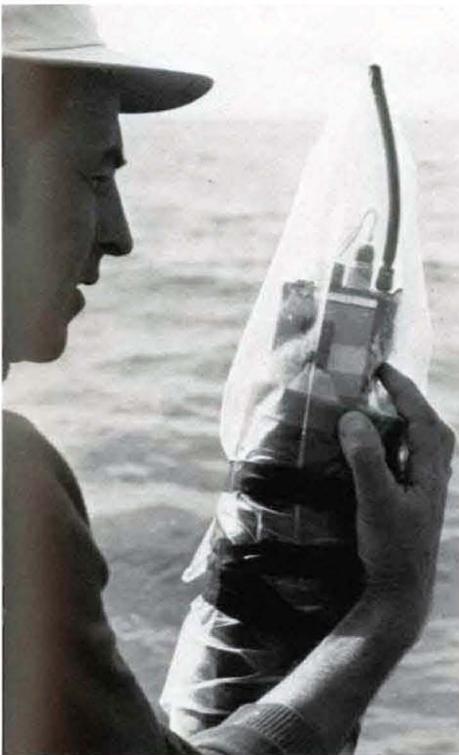


*◀ Die SOLEA wird selbst zum Mutterschiff.  
Hier umdrängt von vier Booten  
SOLEA itself becomes a mothership.  
Here surrounded by four boats*

**ROTORK "Irene", Allzweckboot für Navigation, Scouting und Transport immer in Eile**  
**ROTORK "Irene", all-purpose craft for navigation, scouting and transport**



**Flachwasserspezialitäten:**  
**Shallow-water specialities:**



**G. Schulz mit Walkie-Talkie marin**  
**G. Schulz with walkie-talkie for marine use**



**V. Ulrich setzt eine Boje**  
**V. Ulrich setting a buoy**



**G. Stuckmann pflanzt eine Markierungsstange**  
**G. Stuckmann planting a marking rod**

- ▷ Der Fahrstand mit Fernbedienung der Motoren ist auf das Containerdach verlegt worden. Dieser Standort erlaubt eine gute Übersicht zum Manövrieren und zum Anfahren der Schußposition.
- ▷ Die leichtgemachte Demontage des Containeraufbaus vom Schwimmkörper gibt dem Mutterschiff BIRNES die Möglichkeit, das Fahrzeug mit eigenem Geschirr zu verladen.

Die Fahr- und Arbeitsweise des Pontons bei geschickter Ausnutzung des Windes zeigt die Skizze auf Seite 46.

Ist ununterbrochenes Arbeiten möglich, ohne Linienwechsel und dergleichen, so sind pro Tag zwischen 100 und 180 Positionen zu bewältigen, wobei die Begrenzung nicht durch die Leistungsfähigkeit des Pontons selbst, sondern durch die Möglichkeiten der Arbeiten mit dem Grundkabel gesetzt wird.

The tide therefore determined the working rhythm as large areas could be crossed only at high water. The survey periods could be easily planned as the wind didn't have much effect on the high and low water times. Moreover, the wind created hardly any high waves, but unrelentingly attacked the boats and produced disturbances whenever it could.

As the survey area was very intensively fished, the fishing vessels frequently crossed the paths of the 'petrol' people. However, mutual consideration avoided 'the naval battle off Sfax'. Nevertheless, the numerous nets restricted the work to the daylight hours. The seaweed, which grew in fields, created a further hindrance, it wound itself around the propellers of the boats and blocked the cooling-water inlets.

In the shallow-water areas we had to work with bay cables mounted with hydrophones and – in the shallowest areas – with gimbalphones. The bay cable sections were joined together above water and connected to the survey vessel via extension cable.

## Von Schiff zu Schiff

Keine Flachwasser-Messung ohne Schiffe und zahlreiche Boote! Alle Arbeiten finden in oder von den Booten aus statt, jeder Transport geht per Boot, und selbst manche Mahlzeiten werden im Boot eingenommen. Seismik bedeutet also hier: Bootfahren, im Boot leben. Für die Grundkabel-Arbeiten ist die Zahl der Fahrzeuge groß, und die Art von ziemlicher Vielfalt.

Im Zentrum unserer Messung stand die SOLEA. Sie stets flott zu halten für den nächsten Umzug, war ein wesentlicher Planungspunkt. Selbst gelegentliches Trockenfallen nahmen wir in Kauf. Dabei bewies das Schiff seine Eignung. Die wichtige Energieversorgung blieb auch jetzt intakt. Ein willkommener Nebeneffekt: Das Trockenliegen erlaubte Arbeiten am Rumpf und an den Schrauben.

Alle Teilnehmer der Messung schätzten die SOLEA auch als Lagerplatz und Versorgungsbasis, als 'Kaffee-Pott'. Während Mutterschiff BIRNES fern im tiefen Wasser lag, übernahm die SOLEA die Rolle der Nährmutter inmitten der Flottille kleiner Boote.

Diese Boote dienen den Kabelarbeiten. Sie und ihre Besatzungen bilden das Rückgrat einer Flachwassermessung. Land- und Wasser-Seismik, beide Methoden werden sich hier ähnlich: Kabelumbau von hinten nach vorne, mit allem, was dazu gehört: Anschlüsse koppeln, Verlängerungen ziehen... Mindestens ein Service-Boot – die sogenannte 'Feuerwehr' – erledigt Schnellreparaturen längs der Auslage und klärt Zweifel, wo immer sie entstehen.

Jedes Boot bringt es bequem auf 40 km Fahrtstrecke pro Tag – Kilometer, die je nach Beladung und Wetter schwer oder leicht wiegen. So erklärt sich auch der Benzinumsatz



*G. Ruser beim Auslegen eines Grundkabels vom Schlauchboot aus  
G. Ruser laying out a bay cable from a rubber boat*



*Und so steuert Kapitän E. Penning den Ponton  
von luftiger Warte aus  
And how Captain E. Penning steers the pontoon  
from up above*



*Luftpulser  
Airgun*

We kept the SOLEA as close as possible to the coast as four of the survey lines were to be continued on land. Two VVDA vibrators were standing by and started working immediately after the last pop. But who or what achieved the final pop in the shallowest water?

### Our Pontoon!

Its two dinghy-floats are 13 m long and together 5 m wide. They sit 40 cm deep in the water when carrying the 20 foot container, in which the control and supply installations for the airguns are located. The airguns are supported individually on hangers – four on either side. The operational depth can

*Die Arbeiten am Rande...*



**A. Röhl repariert einen Luftpulser ▲**  
**A. Röhl repairing an airgun**



*Marginal work...*



**Eigenhändig reinigt und verschönert Kapitän H. Tramborg ▲**  
**sein Meßschiff während des Trockenfallens**  
**With his own hands Captain H. Tramborg improves the**  
**appearance of his vessel after falling dry**

◀ **H. Bischoff überholt einen Außenbordmotor**  
**H. Bischoff maintaining an outboard motor**



**D. Leonard ordnet die Magnetbänder für den Versand**  
**D. Leonard prepares the magnetic tapes for dispatch**

von 200 bis 300 Litern pro Tag für die Boote und den Ponton. Dazu kommt Diesel-Treibstoff für Hilfsmaschinen auf dem Ponton und für den ROTORK, unser Allzweckboot für Navigation und Transport. Es arbeitet meist selbständig und legt in großer Eile beachtliche Entfernungen zurück.

**Kennzeichen: Watthose**

Vielseitigkeit war gefragt und die Bereitschaft, auch fachfremde Tätigkeiten auszuführen, eine Grundforderung echter Flachwasserarbeit. So fand sich mancher Meßtechniker über Wochen hin tagtäglich im Schlauchboot wieder, wobei ihm naßkalte Füße und rissige Hände zur Gewohnheit wurden. Die Watthose ist nicht nur Privileg der Nordseefischer... Andererseits mußten einige Wasserratten beim Landaufbau auch mal Staub schlucken.



*Ein Fischernetz wird aus der Schraube entfernt. . .  
A fishing net being disentangled from the propeller. . .*



*. . . ein Ölfaß an Bord gehievt  
. . . an oil drum being dragged on board*



*. . . der Kühlwasseransauger vom Seetang befreit  
. . . the cooling-water inlet freed from seaweed*

Die Arbeit stellte hohe Anforderungen an alle Beteiligten:

- Das Bootfahren erforderte viel Übung. Bei Wind ein Kabel exakt auszulegen, ohne es um die Schraube zu wickeln, ist eine Kunst.
- Für die Meßtechniker gab es vielfältige und oft komplizierte Arbeiten zu verrichten. Die Vibrator-Messung konnte dank Verstärkung durch Spezialisten aus Hannover reibungslos bewältigt werden.
- Die Planung und Leitung der Arbeiten, die Abstimmung der Land-See-Kontakte, der Versorgung und der Personalablösung machten Tidenkalender, Flugplan und Funk-sprechgeräte unentbehrlich.
- Für Reparaturarbeiten gab es ein reiches Betätigungsfeld, da viele Geräte im Einsatz standen und gepflegt werden mußten. Schwerpunkte stellten die stark beanspruchten Außenbordmotoren und die Grundkabel dar.
- Die Besatzung der SOLEA operierte so behutsam, daß ihr Schiff nicht ungewollt 'sitzen blieb' und auch keinen Schaden nahm.
- Dies ist auch den Spezialisten für Radio-Navigation und Handlot zu verdanken: Die Navigatoren fanden mit dem 'Scoutingboat' ROTORK noch immer den richtigen Weg.
- Die Besatzung des Mutterschiffes BIRNES hatte viele Leute zu versorgen. Alle Boote morgens ins Wasser und abends wieder an Deck zu setzen, war eine tägliche seemannische Übung.

Für den Landkabel-Aufbau und die Vibrator-Messungen mußten ein Fahrer und zwei weitere Leute mit 'Lander-fahrung' abgegeben werden, was die Flachwasser-Gruppe ausdünnte und ihrer Reserven beraubte. Durch Service-Leute aus Hannover, Vertreter des Auftraggebers und tunesischer Behörden sowie einen Operator für die Navigations-anlage (GEOMEX) gelang es trotzdem, alle verfügbaren Bet-ten laufend zu besetzen.

be set anywhere between 0.5 and 2 m. A compressor supplies the 2.5 l of compressed air, which produce the required energy for every shot.

A man operates and supervises this system and makes sure that the guns are always ready and that the shots are fired exactly 'bunched'. A helmsman and an observer guide the self-propelling pontoon along the line from the roof of the container. They shoot their 'pattern' at marked positions with the aid of radio checks from the survey vessel's operator, who records the shots.

Since the first trial cruises in autumn 1982 the equipment and working method of the pontoon have been constantly improved. Some points:

- ▷ The originally very 'static' method has given way to a 'dynamic' one. In the first instance the pontoon was anchored at every position for setting off the planned 10 stack-shots. As tests showed that a 4-fold stack produced the desired quality, these four shots could be made while 'cruising'. The problem then was to keep the wind-prone pontoon at the right position.
- ▷ The initial method of towing the pontoon with boats had to be given up. Instead, two 40-HP outboard motors were swivel-mounted on the stern. They can be individually steered and give the craft good manoeuvrability even when a light breeze is blowing.
- ▷ The controls were transferred to the container roof. This place allows a good view for manoeuvring and attaining the shot positions.
- ▷ As the container can be easily dismantled from the floats, the carrier ship BIRNES has the possibility to load the craft with its own equipment.



*Wathose mit Autor H. Werner  
Wading trousers on author H. Werner*



*Landanschluß.  
Zwei VVDA-Vibratoren  
in Arbeitsstellung.  
Im Hintergrund der Ponton  
und die SOLEA  
Land Connection.  
Two VVDA-vibrators  
in working position.  
Pontoon and SOLEA  
in the background*

### Die 'trockene' Seite der Medaille

Einige Anschlußprofile liefen durch die nördlichen Vororte von Sfax, was zu den bei Stadtmessungen üblichen Sicherheitsmaßnahmen zwang. Die allgegenwärtigen Schäden und Folgeschäden der Unwetterkatastrophe von Ende Oktober 1982 gemahnten zu besonderer Vorsicht.

Mit der Annäherung des Luftpulser-Pontons an die Küste wanderte die Geophonauslage vom Abschnitt der Hydrophone über den der Gimbalphone in den Bereich der Landgeophone. Daß bei diesen Übergängen besonders sorgsam vorzugehen und Ebbe und Flut in alle Überlegungen einzubeziehen waren, versteht sich von selbst, auch, daß man sich bei der Ausrüstung des Flachwasser-Meßtrupps schon in Hannover über die Charakteristik von Hydrophonen und Geophonen und ihre Auswirkung auf das seismische Signal Gedanken gemacht und beide Empfängertypen gut aufeinander abgestimmt hatte.

Der Übergang von einer Energiequelle zur anderen erfolgte fast ohne Unterbrechungen. Die beiden Vibratoren standen bereit und lauerten nur darauf, daß der Ponton seine Arbeiten wegen zu geringer Wassertiefe einstellen mußte. Einige Tests hatten vorweg Aufschluß über die optimalen Parameter gegeben. Da man letztlich mit einer geringeren Stapelzahl als ursprünglich erwartet die angestrebte gute Reflexionsqualität erzielte, kam diese Zeitersparnis dem Meßfortschritt zustatten.



How the pontoon cruises and operates by clever use of the wind is shown on page 46.

If continuous work is possible, without changing lines etc., then between 100 and 180 positions can be achieved per day. The limitation is not set by the performance capability of the pontoon itself, but by the bay-cable work.

### The 'Dry' Side of the Coin

Some connecting lines passed through the northern suburbs of Sfax; this meant that the usual safety measures for town surveys had to be employed. The omnipresent damage from the catastrophic storm at the end of October 1982 made us particularly careful.

Whenever the airgun pontoon approached the coast, the receiver spread rolled along from the hydrophone section over the gimbalphone section to the land geophone layout. It is obvious that we had to proceed carefully throughout these change-overs and also that high and low water had to be constantly borne in mind. Moreover, we had already considered in Hannover the characteristics of the hydrophones and geophones and their effects on the seismic signal and had tuned the two receiver types to one another.

The change-over from one energy source to another was made with virtually no break. The two vibrators stood ready and waited for the time when the pontoon had to cease work owing to too shallow water. Earlier tests had given information about the optimum parameters. As the required reflection quality was obtained with less vertical stacking than originally planned, the time saved improved the survey progress.

*Improvisierter Kabelwagen  
Improvised cable truck*



*Ein Vorgriff. Die seismische Apparatur befindet sich fest installiert in einem Container und kann für Messungen in extrem flachem Wasser auf einen Ponton gesetzt werden. Das Foto zeigt diese Prozedur.*

*A preview. The seismic instrument is installed in a special container and can easily be put onto a pontoon for use in extremely shallow water, as shown in the photo.*

### Der Blick voraus

Ein weiterer Entwicklungsschritt ist inzwischen vollzogen: Einbaumöglichkeit einer seismischen Apparatur auf einen zweiten Ponton! Damit ist die Meßapparatur 'beweglicher' geworden, kann der Auslage in extrem flaches Wasser folgen und auf Verlängerungen verzichten.

Der Fahrtleiter freut sich, sieht rationelleres Arbeiten voraus, eine vergrößerte Flotte, mehr Teile, mehr Leute. Und mehr Sorgen und Probleme.

That is life!

### Future Prospects

A further development has been carried out in the meantime: the possibility of mounting a seismic instrument on a second pontoon! Consequently, the survey instrument has become more mobile and can follow the spread into extremely shallow water, which dispenses with cable extensions.

The party chief is pleased. He foresees more efficient work, more craft, more parts, more people. And more worries and problems. But that's life!

## INDEX

Technisch-wissenschaftliche Artikel,  
PRAKLA-SEISMOS REPORT, Jahrgang 1982

**SEISMIK**  
G. Müller "Seismic Experiments for Deep Crustal Studies"  
1/82, S. 26 – 30

**DATENVERARBEITUNG**  
Dr. E. Meixner "Mobile Processing Center"  
Ein mobiler VAX-Computer in den Niederlanden  
2 + 3/82, S. 38 – 39

**INSTRUMENTE, VERFAHREN**  
G. Braun Ausrüstung von Forschungsschiffen  
PRAKLA-SEISMOS auf neuen Wegen  
1/82, S. 16 – 22  
G. Keppner Von Handbohrlanzen, Druckluftlanzen  
und Rammhämern  
2 + 3/82, S.3 – 10

## INDEX

Technical-scientific articles in English,  
PRAKLA-SEISMOS REPORT, year 1982

**SEISMICS**  
"Seismic Experiments for Deep Crustal Studies"  
1/82, p. 26 – 30

**DATA PROCESSING**  
"Mobile Processing Center"  
A Mobile VAX-Computer in the Netherlands  
2 + 3/82, S.38 – 39

**DEVICES, SYSTEMS, PROCEDURES**  
Equipping Research Ships  
PRAKLA-SEISMOS Expanding in New Directions  
1/82, p. 16 – 22  
Hand Lances, Compressed-Air Lances  
and Ram Hammers  
2 + 3/82, p. 3 – 10

A. Sorg, G. Keppner	Der hydraulische Schlaghammer – heute 2 + 3/82, S. 11 – 14	The Hydraulic Hammer – Today 2 + 3/82, p. 11 – 14
A. Jesse, H. D. Kühn	VS SOLEA – modernes Spezialmeßschiff für geophysikalische Aufgaben 2 + 3/82, S. 15 – 20	SV SOLEA – A Modern Survey Ship for Geophysical Operations 2 + 3/82, p. 15 – 20
M. Weigl	Geoelektrik über Erdöllagerstätten – Ein Erfahrungsbericht 4/82, S. 12 – 17	Geoelectrics over Oil Deposits – Some Experiences 4/82, p. 12 – 17

### REPORTAGEN UND BERICHTE

G. Keppner	Richtfest für den II. Bauabschnitt unseres Projektes Buchholzer Straße 100 1/82, S. 3 – 9
G. Eyssen	Zehn Jahre PRAKLA-SEISMOS Geomechanik in Uetze 1/82, S. 10 – 15
G. Keppner RED	Unsere Hobbytaler Änderung in der Geschäftsführung der PRAKLA-SEISMOS GMBH 2 + 3/82, S. 20 – 21
RED	Dr. Siegfried Ding – 25jähriges Dienstjubiläum 2 + 3/82, S. 22 – 27
Dr. W. Zettel	Dr. Fritz Heimbürg zum Gedenken 2 + 3/82, S. 35 – 36
E. H. Böhmert	Dr. Otto Geußenhainer 90 Jahre 2 + 3/82, S. 37
H.-M. Böttcher	PRAKLA-SEISMOS-NEDERLAND 2 + 3/82, S. 40 – 41
W. Leuschner	Zwanzig Jahre tätig für die NAM: Feldleiter Rudi Schulz 2 + 3/82, S. 41 – 42
W. Freundt	Betriebssport: SV "SOLEA" 2 + 3/82, S. 43
F. Koch	Von Bangladesh nach Tansania und zurück 2 + 3/82, S. 45 – 52
RED	Taufe und Übergabefahrt der VS SOLEA 4/82, S. 8 – 11
RED	Der Umzug, die Zehn-Tage-Operation 4/82, S. 18 – 22
J. Dettmann	Umzug der Rechner – Das Warten von 400 Mega-Flops auf die Mitrechner 4/82, S. 23 – 25
E. Buchholz	Meßtrupp LIBYEN XXVI 4/82, S. 26 – 27
H. Dostmann	Ehre, wem Ehre gebührt 4/82, S. 28 – 31
G. Müller	VS EXPLORA Zum drittenmal in der Antarktis 4/82, S. 38 – 44

### REPORTS

"Richtfest" for the 2nd Stage of Construction of our Project Buchholzer Straße 100 1/82, p. 3 – 9
Ten Years PRAKLA-SEISMOS Geomechanik in Uetze 1/82, p. 10 – 15
Change in the PRAKLA-SEISMOS Management 2 + 3/82, p. 20 – 21
Dr. Siegfried Ding – 25 Years with PRAKLA-SEISMOS 2 + 3/82, p. 22 – 27
In Memory of Dr. Fritz Heimbürg 2 + 3/82, p. 35 – 36
Dr. Otto Geußenhainer 90 years old 2 + 3/82, p. 37
PRAKLA-SEISMOS-NEDERLAND 2 + 3/82, p. 40 – 41
From Bangladesh to Tanzania and back 2 + 3/82, p. 45 – 52
Christening and Delivery Cruise of the SV SOLEA 4/82, p. 8 – 11
The Move 4/82, p. 18 – 22
The Computer Move – 400 mega-flops Waiting for their Co-Computers 4/82, p. 23 – 25
Survey Crew LIBYA XXVI 4/82, p. 26 – 27
Honour to whom Honour is Due 4/82, p. 28 – 31
SV EXPLORA For the Third Time in the Antarctic 4/82, p. 38 – 44

### TAGUNGEN, AUSSTELLUNGEN

H.-J. Körner	EAEG 1982 in Cannes 2 + 3/82, S. 27 – 30
G. Keppner	Hannover – 42. Jahrestagung der DGG 2 + 3/82, S. 31
G. Keppner	Truppleitertreffen 1982 2 + 3/82, S. 33 – 34
H.-J. Körner	Dallas & SEG Jahrestagung 1982 vom 17. bis 21. Oktober 4/82, S. 32 – 34

### MEETINGS, EXHIBITIONS

EAEG 1982 in Cannes 2 + 3/82, p. 27 – 30
Hannover – 42nd Annual Meeting of the DGG 2 + 3/82, p. 31
Dallas & SEG Annual Meeting 1982 from 17th to 21st October 4/82, p. 32 – 34



IRENE

IRENE