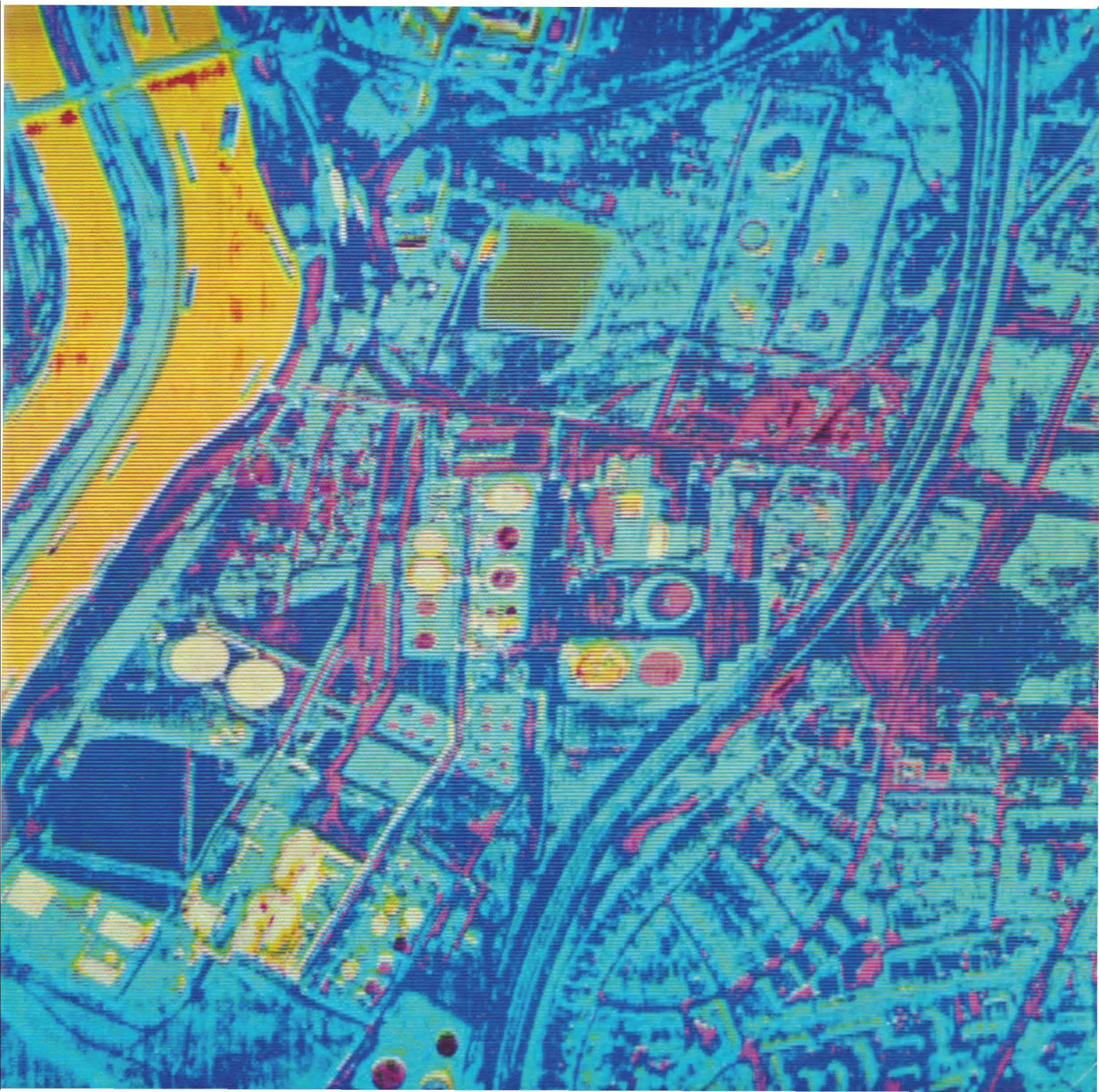


PRAKLA-SEISMOS
Report

2

74



Die Feldsupervisorbesprechung vom 24. 6. 74 stand im Zeichen der Berichterstattung über die diesjährige EAEG-Tagung in Madrid.

K. Weißensteiner sprach über Neuentwicklungen auf dem Gerätesektor und Dr. R. Bortfeld anschließend über die interessantesten und herausragenden Vorträge.

Wie jedes Jahr bei dieser Gelegenheit, äußerte Dr. Bortfeld seine Meinung über die zu erwartende zukünftige Entwicklung in der angewandten Geophysik. Er beurteilte die Lage sehr positiv, da er, gestützt auf Diskussionen mit den Experten der internationalen Erdölindustrie, einen durch die „Energiekrise“ ausgelösten viele Jahre andauernden Aufschwung in der Explorationstätigkeit als gesichert ansah. Unsere Firma wird daran beteiligt sein, wenn sie sich wie bisher bemüht, durch den Einsatz der besten Instrumente und durch die ständige Weiterentwicklung unserer Verfahren weiterhin auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig zu bleiben.

Dr. H. J. Trappe bestätigte in seinem Schlußwort die so optimistisch beurteilte Lage auf unserem Arbeitsgebiet. Er konnte außerdem darauf hinweisen, daß nach dem in der Geschichte unserer Firma bisher schwierigsten Geschäftsjahr 1973 mit seinen roten Zahlen das Jahr 1974 wieder ein zufriedenstellendes Ergebnis bringen wird.

Inhalt	Seite
Marine Unterschießungen	3
Das Programm LLMA	5
Schußauslösesystem ZXDD	8
Infrarottechnik	11
Schlagwettergeschützte Apparatur	15
Statische Restkorrekturen mit ASP	16
Urlaub	19
Berufsgenossenschaften helfen	22

Titelseite: Thermogramm einer Industrielandschaft
(siehe Beitrag Infrarottechnik)

Rückseite: Mittelschweres Bohrgerät
auf Magirusfahrgestell im Einsatz
bei einem seismischen Meßtrupp

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

MARINE UNTERSCHIESSUNGEN

R. Marschall

Vor rund 10 Jahren wurde in Nordwest-Deutschland die Unterschließung von Salzstöcken geboren, und zwar als „Abfallprodukt“ bei Refraktionsmessungen, die der Erfassung des Top-Gebietes von Salzstöcken dienen. Diese spezielle Technik hat sich inzwischen einen festen Platz in der angewandten Seismik erobert. Nach Ausdehnung des Verfahrens auf Flachwassergebiete (Wattenmeer) wurden kürzlich auch Unterschließungen auf hoher See durchgeführt.

Zunächst sei an das Prinzip der Unterschließung erinnert: Setzt man Schuß- und Geophonpunkte so an, daß die Reflexionsstrahlwege die tektonisch stark beanspruchten Deckgebirgsbereiche vermeiden, so ist es möglich, zu Aussagen über die Zechsteinbasis Z zu gelangen, die mit der üblichen Aufstellungsgeometrie nicht erreicht werden können.

Nach der Unterschließungsmethode verlaufen die Strahlenwege zwischen Sendern und Empfängern **unter** diesen heterogenen Bereichen und es ergeben sich gute Reflexionen, die auch relativ einfach lagerichtig dargestellt werden können. Prinzipiell gibt es drei „Basisstrahlenwege“ (Strahl 1, 2 und 3 in Abb. 1), d. h. eine Unterschließung zerfällt in der Regel in drei Teile, nämlich in zwei Flankenunterschließungen (Strahl 1 und 2) und in eine Totalunterschließung (Strahl 3). Eine schematische Darstellung des Schießschemas ist der Abb. 2 zu entnehmen.

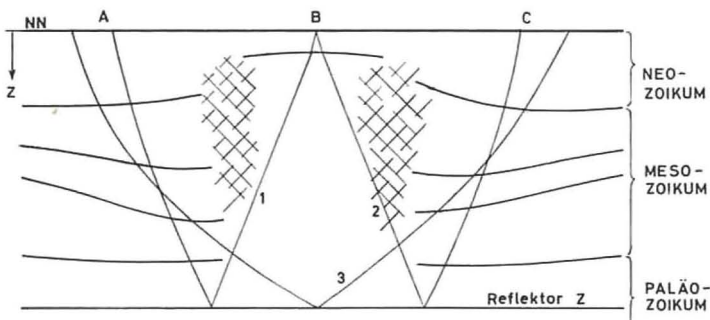


Abb. 1 Prinzipskizze der Meßanordnung

Meist werden auch noch Schuß- und Geophonseite vertauscht, so daß sich insgesamt sechs Schußserien ergeben.

Überträgt man nun diese Verhältnisse auf marine Unterschließungen so wird sofort klar, daß zwei Schiffe benötigt werden, nämlich ein Schießschiff und ein Registrierschiff. In der Regel lassen sich die Flankenunterschließungen so verknüpfen, daß sie mit einem Hin- und Rücklauf der Schiffe abgeschlossen werden können, d. h. eine komplette Unterschließung eines Salzstockes auf See erfordert je einen Hin- und Rücklauf für Flankenunterschließungen (1 und 2 kombiniert) und für Totalunterschließungen.

Die Zeit für einen Lauf mit anschließender Wende (die naturgemäß für das Registrierschiff wegen des langen Streamers länger ist) beträgt rund zwei Stunden. An einem „DECCA“-Tag kann also ein komplettes Unterschließungsprofil gemessen werden.

Marine Seismic Undershooting

About 10 years ago the undershooting of salt domes was developed in Northern Germany as a “by-product“ of refraction surveys which served to resolve the top area of salt-domes. This specific technique has, in the meantime, gained a significant place in applied seismics. After extending the technique to shallow water surveys (shoals), undershooting was recently also carried out offshore.

At first we recall the principle of operation of undershooting (fig. 1):

Arranging shot and geophone locations in such a way that the reflection ray paths avoid the tectonically disturbed upper layers, it is possible to obtain information about the Zechstein base “Z“ which cannot be obtained with the usual survey arrangement.

The ray paths between emitter and receiver proceed in the undershooting method **beneath** these heterogeneous areas and good reflections result which also can relatively simply be represented correctly. There are essentially three basic ray paths (ray 1, 2, and 3 in fig. 1), i. e. an undershooting consists generally of three parts; they are two salt-dome flank undershootings (ray 1 and 2) and a total undershooting (ray 3).

The shot pattern is then similar to the scheme as presented in figure 2:

Usually the shot and geophone sides are also switched so that a total of six shot series results.

If one now transfers these configurations to marine undershootings it is immediately clear that two vessels will be required — the shot vessel and the recording vessel. The flank undershootings are, as a rule, tied in such a way that they can be completed in one return trip of the

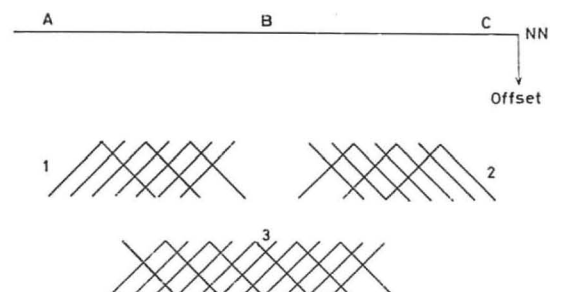


Abb. 2 Schießschema

vessel, that is, a complete undershooting of a salt dome at sea requires a return trip each for the flank undershootings (1 and 2 combined) and for the total undershooting.

The time taken for a single trip of the recording vessel with subsequent turnaround (which is, of course, longer for the recording vessel because of the long streamer) amounts to nearly two hours. In one “DECCA“-day one can, therefore, survey a whole undershooting line.

Für die Navigation wird man in der Regel die für das jeweilige Meßgebiet optimale DECCA-Kette (z. B. Hifix-Rijnmond) auswählen; zur Sicherheit wird die Satellitenortung mitaufgenommen. Die normale Navigation wird zusätzlich durch die folgenden weiteren Kontrollen ergänzt:

- Die Wasserschall-Laufzeit vom Schießschiff zum Meßschiff wird über Funk zurückgemeldet; sie erlaubt eine kontinuierliche Distanzkontrolle zwischen beiden Schiffen.
- Das Schießschiff hat den Ministreamer (4 Spuren) ausgefahren und registriert ebenfalls die Unterschießungspops. Damit ist insofern eine Positionskontrolle gegeben, als ein Vergleich mit den anderen Messungen vorgenommen werden kann.
- Das Meßschiff schießt selbst bis vor den ersten Unterschießungsschußpunkt (= FSP) und nach dem letzten (= LSP) ein rund 2 km langes konventionelles Profil, womit eine zusätzliche Kontrolle bei den FSP- und LSP-Positionen gegeben ist.

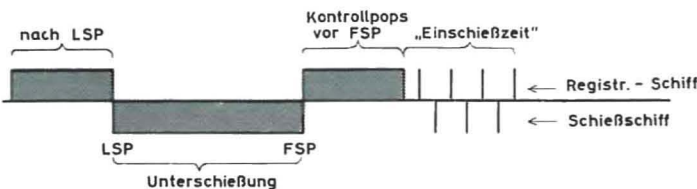


Abb. 3 Zeitlicher Ablauf

Das zeitliche Ablaufdiagramm für einen Lauf zeigt Abb. 3: Das entsprechende Korrelationsschema ist in Abb. 4 dargestellt:

Durch ein gutes Navigationsbasissystem, SATNAV als „Backup“ und den erwähnten Kontrollen hat man also die Positionsbestimmung sehr gut im Griff. Eine zusätzliche Kontrolle ergibt sich noch bei der anschließenden Auswertung der Unterschießung durch die Tatsache, daß die Streamerlänge selbst konstant bleibt; durch die Verknüpfung von Schuß und Gegenschuß läßt sich die Distanz überprüfen.

Vergleicht man den Zeitbedarf für eine Land- und eine See-Unterschießung und bedenkt dabei, daß eine Land-unterschießung rund 5 bis 6 Tage dauert, so läßt sich leicht ausrechnen, daß die marine Unterschießung in bezug auf die Feldaufnahme nur rund die Hälfte der Land-unterschießung kostet.

Für die digitale Bearbeitung fällt freilich auf See ein Vielfaches an Schußpunkten gegenüber einer Landmessung an. Dagegen bestehen bei einer Seemessung keinerlei statische Korrekturprobleme.

Sind die Voraussetzungen für eine gute Satellitennavigation gegeben, lassen sich wegen der erwähnten Kontrollen natürlich auch nachts Unterschießungen durchführen.

Erhebliche Kosten werden eingespart, wenn mehrere parallele Salzstöcke in einem Meßvorgang unterschossen werden, weil dann die Schiffe nur an den äußeren Salzstöcken wenden müssen.

Bei Unterschießungen treten streckenweise zwischen Energiequelle und Empfängern sehr große Abstände auf. Auch

For navigational purposes one will generally choose the most suitable DECCA chain (for example, Hifix-Rijnmond) appropriate to the intended survey area. Satellite navigation data are recorded also as a backup. The normal navigation is in addition supplemented by the following controls:

- The sea-water sound travel times from the shot vessel to the recording vessel are retransmitted by radiotelephone; they permit a continuous distance check between the two vessels.
- The shot vessel employs a mini-streamer (4 traces) to record the undershooting pops also. With this, a position check is afforded insofar as a comparison can be made with the other recordings of the regular line.
- The recording vessel shoots itself until before the first undershooting shotpoint (= FSP) and after the last shotpoint (= LSP) a conventional line, about 2 km long, which results in an additional check for the LSP positions.

The flow chart for the survey is shown in figure 3:

The respective correlation diagram is presented in figure 4:

By means of a good base navigation system, SATNAV as backup, and the above-mentioned checks one has, therefore, positioning very well in ones grip. An additional check is further achieved at the subsequent interpretation of the undershooting by the fact that the streamer length itself remains constant; the distance can, therefore, be checked by a combination of shot and counter shot.

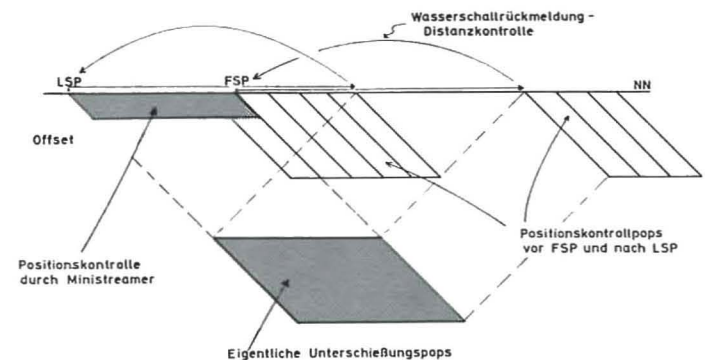


Abb. 4 „Marines“ Korrelationsschema

If one now compares the time required for a land and a marine undershooting and if one considers that a land undershooting takes about 5 to 6 days, it is easily calculated that a marine undershooting costs, with respect of the field recording, only half as much as a land undershooting.

For the digital processing, however, there are, in the case of the marine undershooting, a multiplicity of shot-points more as compared to a land survey. On the other hand, there are no static correction problems in the marine survey.

Where the prerequisite condition for a satisfactory satellite navigation exists, undershooting during nighttime can, of course, also be carried out because of the above-described checks.

Considerable expenses can be saved when several parallel salt-domes are undershot in one survey program as

bei diesen großen Abständen haben sich die auf unseren Meßschiffen eingesetzten Luftpulsar als ausreichende Energiequelle erwiesen; sogar bei der Registrierung von „Expanding Spreads“ (zur Bestimmung der seismischen Geschwindigkeiten) mit ihren besonders großen Meßentfernungen wurden gute Meßdaten erhalten.

Bis jetzt sind Ergebnisse für die Veröffentlichung noch nicht freigegeben. Unsere Absicht, abschließend eine der bisher gemessenen und qualitativ durchwegs guten Sektionen hier abzubilden, konnten wir daher nicht verwirklichen. Wir hoffen jedoch, dies in einer der nächsten Ausgaben unserer Firmenzeitschrift nachholen zu können.

Long-Leg Multiple-Attack

Prof. Dr. Th. Krey und Dr. H. Wachholz

Wird die von unten kommende Folge von Reflexionsimpulsen von der Erdoberfläche wieder nach unten zurückgeworfen, so entstehen nach abermaliger Reflexion im Untergrund die sogenannten erdoberflächenmultiplen Reflexionen. Sie überlagern oft wichtige primäre Reflexionen, womit deren Auswertung erschwert oder unmöglich gemacht wird. Bei Anwendung der Mehrfachüberdeckung (Common-Reflection-Point-Method) tritt eine Schwächung dieser Multiplen ein, wenn die Moveoutzeiten zwischen primären und multiplen Reflexionen genügend große Unterschiede aufweisen. Sind diese Unterschiede jedoch zu klein, müssen andere Wege beschritten werden.

Eine Dekonvolution mit großer Operatorlänge (Langzeitdekonvolution) kann Erfolge bringen. Hierbei muß aber die Operatorlänge u. U. größer sein als die halbe Reflexionszeit der interessierenden primären Reflexionen; daher führt die Langzeitdekonvolution u. U. nicht zum gewünschten Erfolg.

Hier ist nun von PRAKLA-SEISMOS ein Datenverarbeitungsprogramm entwickelt worden, das auf Ideen zurückgeht, die bereits 1965 in einer Patentschrift *) zum Ausdruck gebracht worden sind. Dieses Programm heißt Long-Leg-Multiple-Attack (LLMA), weil es solche multiple Reflexionen „angreifen“ soll, deren Strahlengänge (legs) sich aus denen von zwei oder mehr primären Reflexionen zusammensetzen, von denen jede eine relativ lange Laufzeit, z. B. von 0,5 bis 1,5 Sekunden besitzt.

Der Grundgedanke des neuen Prozesses ist folgender: Es wird eine zeitabhängig bewichtete Multiplenspur erzeugt und diese Multiplenspur wird von der Originalspur abgezogen, so daß nur die Primärreflexionen „übrigbleiben“.

the vessels then only need to turn once at the outermost salt domes.

In undershootings very large spacings occur at times between the energy source and the receivers. In such instances of large spacings the airpulsers utilized on our survey vessels have been found to be an adequate energy source; good survey results were obtained even when recording expanding spreads (for the determination of seismic velocities) with their particularly large spacings.

So far, no results have been released for publication. Therefore, our intention to show one of the sections surveyed to date (they are without exception all of good quality) could not be realized. We hope, however, to do this in a future issue of our company's magazine.

Long-Leg Multiple-Attack

If the sequence of reflection pulses, arriving from below, is reflected downwards again at the earth's surface, further reflection processes in the subsurface will generate the so-called surface multiple reflections. They often interfere with important primary reflections whose interpretation is subsequently impaired or made impossible. An attenuation of these multiples occurs by applying multiple coverage (common-reflection-point method) if the move-out times of primary and multiple reflections exhibit sufficiently large differences. Alternate procedures have to be adopted, however, if these differences are too small.

In some cases, a deconvolution with large operator length can be successful. Yet the operator length has to be larger than half the reflection time of the interesting primary reflections. This deconvolution, therefore, does not necessarily achieve the desired success.

PRAKLA-SEISMOS has now developed a data-processing program which is based on ideas that have already been expressed in a patent application in 1965 *). This program has been named "long-leg multiple-attack" (LLMA)“, because it is to "attack" such multiple reflections that are composed of two or more primary reflections of which each has a relatively long travel time, for example, from 0.5 to 1.5 seconds.

The basic idea in the new procedure is as follows:

A trace of multiple reflections is generated which is weighted in a time-varying manner and this multiple trace is subtracted from the original trace, so that only primary reflections "remain".

The multiple trace might theoretically be generated by retro-correlation, i. e. convolution of the trace with itself. However, if one tries to subtract this multiple trace from the original trace, difficulties will arise because the datum level and, herewith, the zero level of the original trace, do not coincide with the zero level of the multiple reflection. Unknown time shifts occur between original trace and multiple trace whose compensation could only be effected by an accurate knowledge of the reflection mechanism at the earth's surface. Moreover, by convolution the shape

Die Multiplenspur könnte durch Retrokorrelation, d. h. Faltung der Spur mit sich selbst, hergestellt werden. Will man jedoch diese Multiplenspur von der Originalspur abziehen, so treten Schwierigkeiten auf, weil das Bezugsniveau und damit der Nullpunkt der Originalspur nicht mit dem Nullpunkt der Erdoberflächenreflexion zusammenfallen. Zwischen Originalspur und Multiplenspur treten unbekannte zeitliche Verschiebungen auf, deren Kompensation nur bei genauer Kenntnis des Reflexionsmechanismus an der Erdoberfläche möglich wäre. Außerdem wird die Form des Signals durch die Faltung gegenüber der Originalspur stark verändert. Beide Schwierigkeiten können dadurch gelöst werden, daß man nicht die Spur mit sich selbst, sondern mit der Autokorrelation abfaltet.

Sind in der Originalspur Multiple mit merklicher Amplitude vorhanden (und nur in diesem Fall soll eine von Null verschiedene Multiplenspur entstehen), so ist nach Anstey in der Autokorrelation unter anderem auch die ursprüngliche Seismogrammspur enthalten. Man braucht also nur alle anderen Ereignisse, die in der Autokorrelation enthalten sind und nicht zum Seismogramm gehören, wegzublenden, um näherungsweise eine Seismogrammspur zu haben, bei der der Nullpunkt zeitlich genau in der zurückreflektierenden Erdoberfläche liegt. Damit ist die erste Schwierigkeit beseitigt; zur Lösung der zweiten wird die Originalspur vor der Autokorrelation mit einem Kurzzeitoperator dekonvolviert. Man hat dann in der Autokorrelation näherungsweise eine Spikespur zur Verfügung. Die so behandelte Autokorrelation wird mit der Originalspur abgefaltet und damit die rohe Multiplenspur erhalten. Diese wird noch mit einem Gewicht versehen, das in bekannter Weise so bestimmt ist, daß die Energie der resultierenden Spur (Ausgangsspur minus Multiplenspur) zu einem Minimum wird. Die Bewichtung kann für die gesamte Spur entweder konstant oder zeitabhängig vorgenommen werden.

Die Abbildung 1 zeigt in der Mitte unterhalb von ca. 1,5 s zahlreiche starke Reflexionen. Nach Anwendung des LLMA-Prozesses (Abb. 2) sind diese Reflexionen fast ganz verschwunden. Tatsächlich handelte es sich um multiple Reflexionen, die durch Mehrfachüberdeckung nicht gelöscht werden konnten, da die nach oben konkave Krümmung der oberen Horizonte eine Angleichung der Moveoutzeiten der multiplen Reflexionen an die der primären bewirkt.

In Abbildung 3 war der maximale Schuß-Geophonabstand zu klein, um unterhalb von einer Sekunde noch multiple Reflexionen durch Mehrfachüberdeckung abzuschwächen. Abbildung 4 zeigt, daß nach Anwendung des LLMA-Prozesses Horizont Q deutlich hervortritt und daß außerdem unter Horizont Q der Horizont R sichtbar wird.

*) Krey, Th.: Verfahren und Vorrichtung zur Ausmerzung von registrierten multiplen Reflexionen in der angewandten Seismik, Patent Nr. 1092 672.

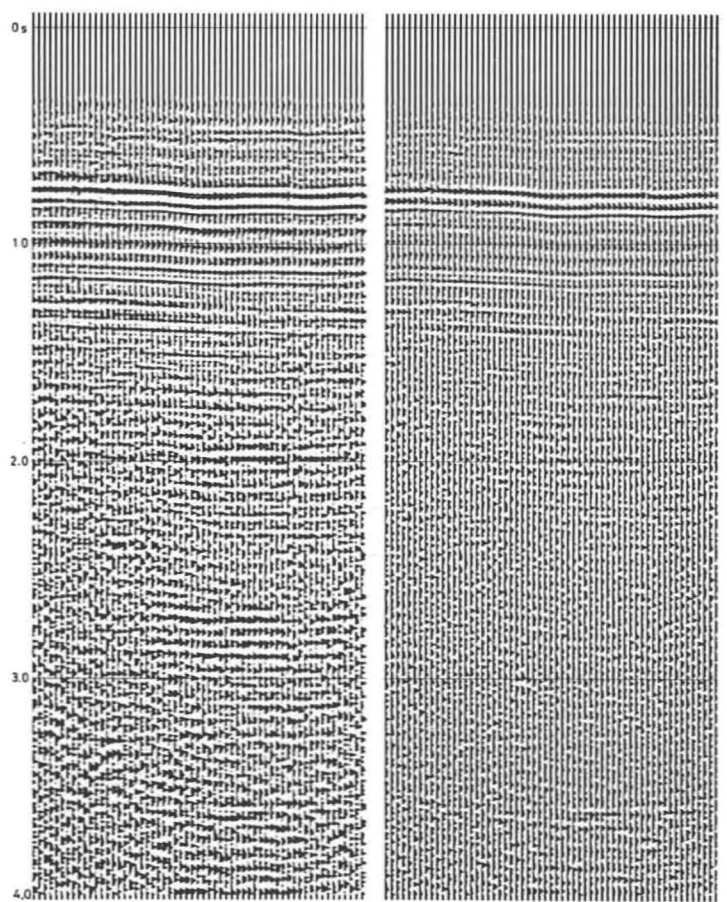


Fig. 1

Fig. 2

of the signal is strongly altered as compared to the original trace. Both difficulties can be solved by convolving the trace with its auto-correlation.

If the original trace contains multiples with noticeable amplitude (and only in this case a multiple trace will be considered), the auto-correlation also contains, according to Anstey, the original seismogram trace.

One only needs, therefore, remove all other events which are contained in the auto-correlation and which do not belong to the seismogram, to get a seismogram trace in which the zero level lies accurately at the time of the back-reflecting surface of the earth. With this, the first difficulty is removed; to solve the second one we deconvolve the original trace before auto-correlation with an operator of short to medium length. The autocorrelation is then nearly a spike trace. The autocorrelation so processed and then convolved with the original trace results in the rough multiple trace. This will still be weighted in a well-known manner so that the energy of the resulting trace (trace minus multiple trace) becomes a minimum. This weighting can be performed either at a constant rate or be made time-variant.

Fig. 1 shows in the centre below approximately 1.5 s numerous strong reflections. After applying the LLMA process (fig. 2) these reflections nearly disappear altogether. Actually, those were multiple reflections which could not be attenuated as the upwardly concave curvature of the upper horizons causes near coincidence of moveout times of the multiple reflections with those of the primary reflections.

In figure 3 the maximum shot-geophone spacing was too small to attenuate multiple reflections beneath 1 s by multiple coverage.

Figure 4 shows that the application of the LLMA process brings forth Horizon Q distinctly and below Q, Horizon R becomes visible as well.

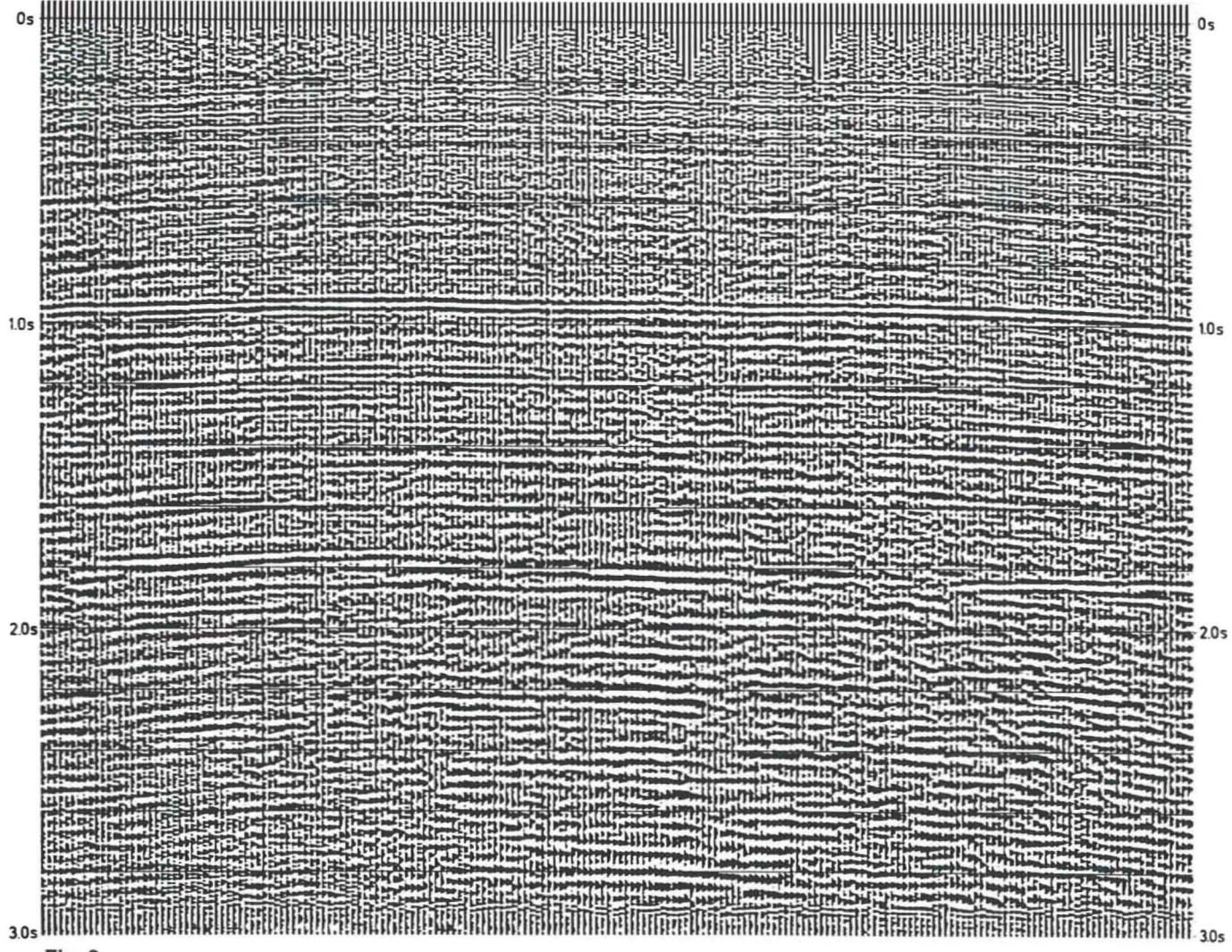


Fig. 3

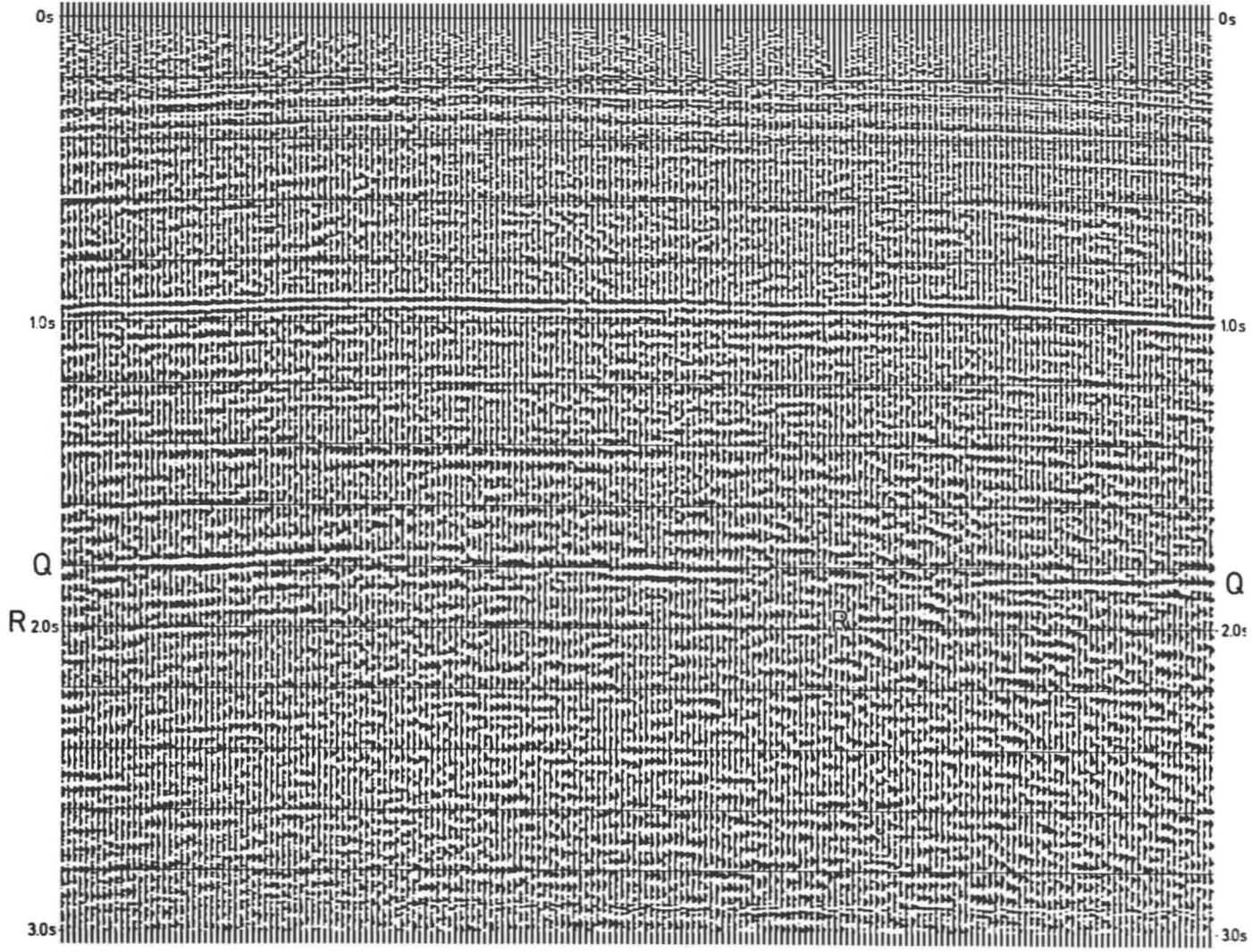
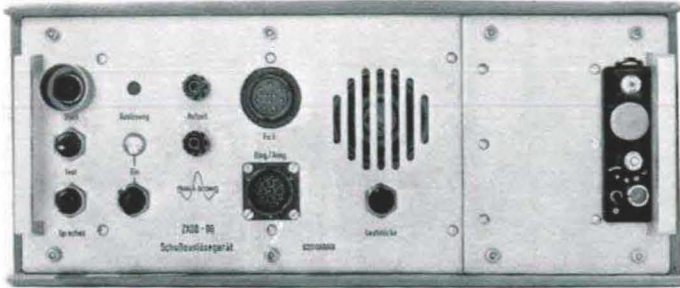


Fig. 4

Das Schußauslösesystem ZXDD



H. Inderthal

Bei sprengseismischen Untersuchungen ist üblicherweise die Registrierapparatur räumlich sehr weit vom Schußpunkt entfernt, und zwischen Meßwagen und Schießmeister besteht eine Sprechverbindung mit Funkgeräten. Wenn die Apparatur aufnahmebereit ist und der Schießmeister den Schuß freigegeben hat, soll nun die Apparatur anlaufen, etwas später soll der Schuß gezündet und dieses Schußmoment (Abriß) möglichst zeitgenau aufgezeichnet werden. Auch das Zeitintervall vom Schuß bis zum Ersteinsatz des Aufzeit-Geophons zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in der Verwitterungsschicht soll mitaufgezeichnet werden, und zwar sicherheitshalber aus technischen Gründen möglichst mehrmals im Sekundenrhythmus.

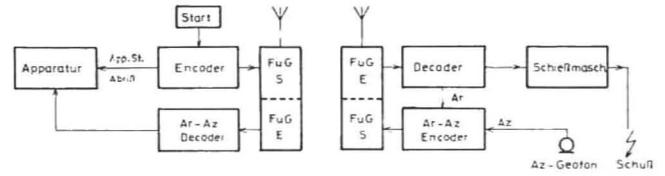
Das Schußauslösesystem ZXDD erzeugt die Signale für den Start der Apparatur und die Auslösung des Schusses über Funk und kann im Anschluß hieran das Abriß-Aufzeit-Intervall (Ar-Az) per Funk übertragen.

Gelingt es, eine möglichst genaue zeitliche Übereinstimmung der Programmsteuerungen auf der Sendeseite (Encoder) und der Empfangsseite (Decoder) herbeizuführen, so ist es gleich, ob der Schießmeister per Funk die Apparatur startet oder ob die Schußauslösung per Funk vom Meßwagen her geschieht. In beiden Fällen ist der Programmablauf zeitgleich (synchron). Bei beiden Betriebsarten ist die Übertragung des Abriß-Aufzeit-Intervalls möglich und hinreichend genau. Bei schlechtem direkten Funkkontakt zwischen Meßwagen und Schießmeister kann aber auch eine dritte Station (Relaisgerät) auf der einen Seite die Apparatur starten und auf der anderen Seite über das Schießmeistergerät den Schuß auslösen. Da die von uns verwendeten Funkgeräte nur für reines Wechselsprechen eingerichtet sind, ist allerdings in diesem Fall keine Ar-Az-Übertragung mehr möglich: das Funkgerät der Relaisstation müßte ja gleichzeitig empfangen und senden (siehe Abbildung „Betriebsarten“). Weiterhin ist die Auslösung von vielen gleichzeitigen Funktionen durch ein zentrales Sender-Gerät bei guter Funkverbindung zu allen Empfangs- oder Decoder-Stationen möglich (Master-Slave-Prinzip): z. B. Auslösen eines Schusses und Starten von mehreren Apparaturen oder auch zeitlich gestaffelte Auslösung von Funktionen an verschiedenen Orten.

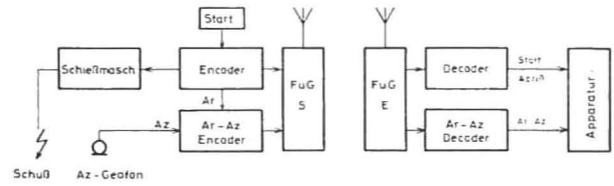
Nach dem bisher Gesagten läßt sich die technische Funktion des Schußauslösesystems ZXDD in zwei Hauptaufgaben unterteilen:

- Bildung eines „zeitgleichen“ Augenblicks T_0 im Sender und Empfänger unter Einhaltung eines vorgegebenen Zeitfehlers ($\pm 0,6$ ms) und

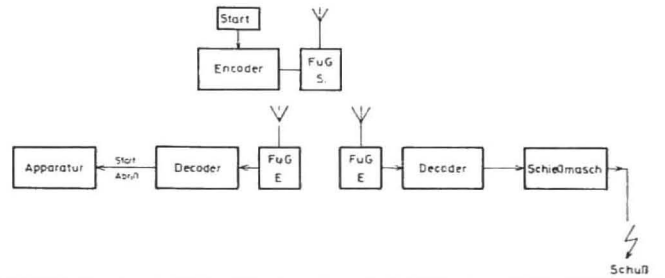
1) Auslösung von der Apparaturseite



2) Auslösung von der Schußseite



3) Auslösung bei Relais-Betrieb



Betriebsarten

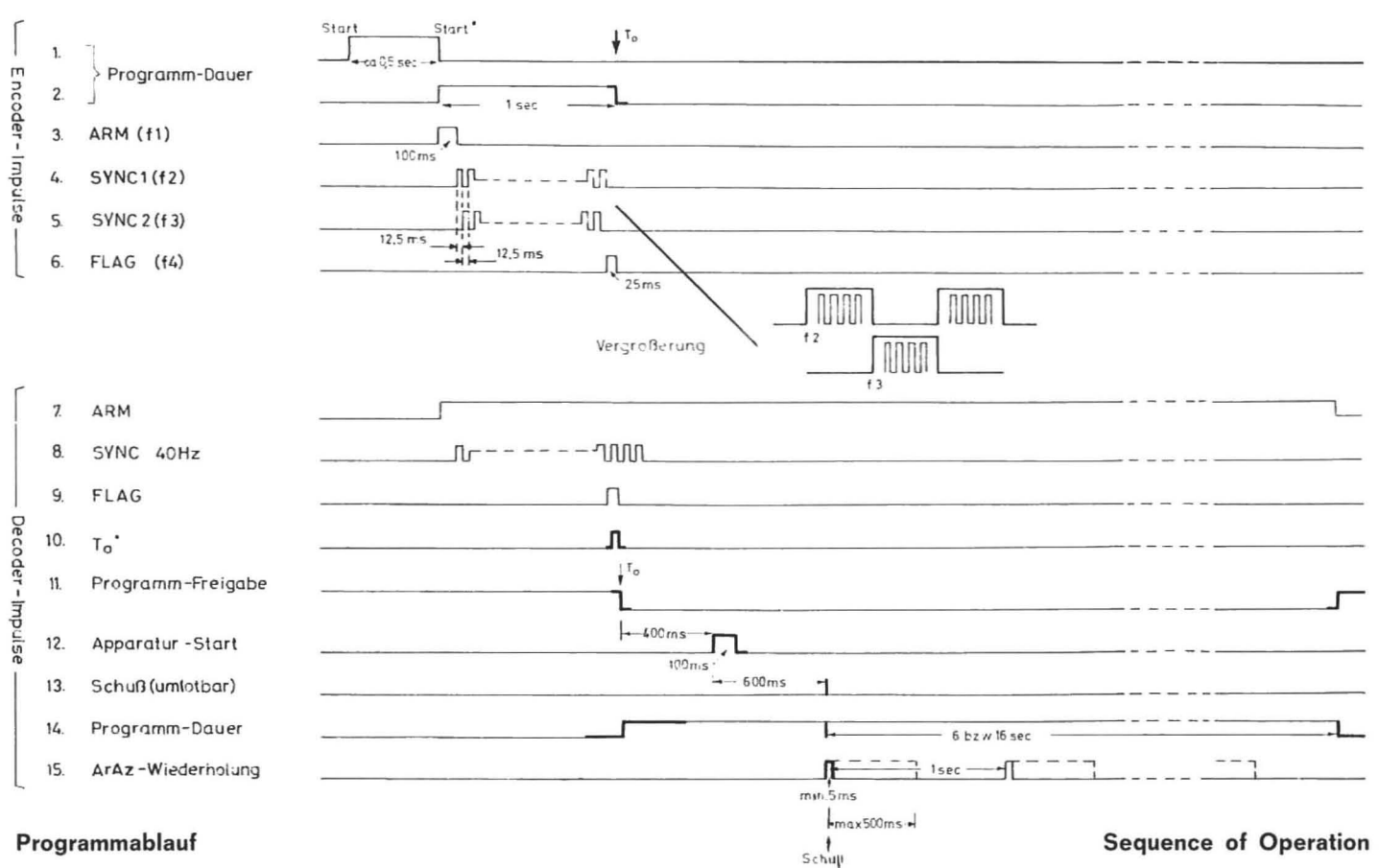
Mode of Operation

Remote-Controlled Shot-Release System ZXDD

In explosion-seismic surveys the recording system is commonly spaced very far from the shotpoint and communication between recording truck and the shooter is effected by means of radiotelephones. When the recording unit is set up and the shooter is ready, the recording unit shall be started, a little later the charge shall be fired and this moment must be recorded temporally correct. The time interval from the shot moment to the first arrival at the uphole-geophone (to be used to determine the velocity in the weathered layer) must be recorded as well and for safety, on technical reasons, several times in a seconds-rhythm.

The shot-release system ZXDD generates the signals for the start of the recording unit and the shot release via radio and can subsequently transmit the uphole-time also via radio.

If one succeeds in achieving an accurate time coincidence for program control of both the transmitter (encoder) and the receiver (decoder) it is of no consequence whether the shooter starts the recording unit via radio or whether the shot is released by radio from the recording truck. In both cases, the operation of the program is synchronous. The transmission of the uphole time interval is feasible and sufficiently accurate in both modes of operation. During times of impaired radio transmission between recording truck and shooter, however, a third station (relais station) can also start the recording unit on the one hand and, on the other hand, set off the charge via the shot-release device. The radiotelephones employed by us are only suitable for voice intercommunication. Therefore, no transmission of the uphole time is possible as the RT of the relay station would have to receive and transmit simultaneously (see figure for mode of operation). Further, the release of many simultaneous functions is feasible by means of a central transmitter with good radio propagation conditions to all receiver and decoder stations (master-slave principle): for example the release of one shot and the start-up of several recording units or, also, a time-sequential release of control-functions at various locations.



Programmablauf

Sequence of Operation

- Erreichung einer möglichst großen Unempfindlichkeit gegen Störungen, gleich, ob es ein für den Frequenzbereich der Funkgeräte „weißes Rauschen“ (Gemisch verschiedener Frequenzen bei sehr niedriger Empfangsfeldstärke) oder ein extrem ähnliches Signal wie das auszuwertende ist.

Wie diese Aufgabenstellung gelöst wurde, soll nun an Hand der Abbildung „Programmablauf“ kurz erläutert werden:

Im Sender (Encoder) – Signale in Zeile 1 bis 6 – werden nach einer Vorlaufzeit von etwa 0,5 s (Zeile 1, zur Aktivierung der Funkendstufe) genau 1 s lang (Zeile 2) vier Frequenzen f_1 bis f_4 über das Funkgerät ausgesendet. Die Rückflanke dieser Sekunde legt im Encoder den Zeitpunkt T_0 fest. Zu Beginn der Sekunde kommt zuerst für die Dauer von 100 ms die sogenannte ARM-Frequenz f_1 (Zeile 3), durch die der darauf abgestimmte Decoder angesprochen wird. Danach werden zwei Frequenzen f_2 und f_3 , SYNC 1 und SYNC 2 in Zeile 4 und 5 alternativ mit 40 Hz übertragen, mit denen die quartzgesteuerte Programmteilerkette im Empfänger synchronisiert wird. Am Ende dieses Impulstelegramms kommt dann noch der Markierungsimpuls FLAG mit f_4 von 25 ms Dauer zur Erzeugung des Zeitpunktes T_0 im Empfänger.

Im Empfänger (Decoder) – Zeile 7 bis 15 – geschieht bei Empfang der Signale folgendes: Wenn die ARM-Frequenz als richtig erkannt wird, kann er überhaupt erst auf die folgenden Signale des erwarteten Impulstelegramms „hören“ (Zeile 7). Durch die Mittelwertbildung aus den beiden Frequenzen SYNC 1 und SYNC 2 wird dann eine Frequenz SYNC 40 Hz (Zeile 8) gewonnen, die sehr unempfindlich gegen Störungen im Funkweg ist. Diese Frequenz synchronisiert den Programmteiler im Empfänger, wobei dafür gesorgt ist, daß der vorgegebene Zeitfehler nicht überschritten wird. Nur wenn die Synchronisierung gelungen ist, kann die zum Schluß empfangene FLAG-Frequenz (Zeile 9) einen bestimmten Impuls des Empfänger-Teilers durchlassen (Zeile 10), dessen Rückflanke dann zeitgleich zu T_0 im Sender die Erzeugung der eigentlichen Steuerimpulse im Empfänger freigibt (Zeile 11).

From the remarks above we can divide the technical operation of the shot-release system ZXDD into two main functions:

- The generation of an instant T_0 simultaneously in the transmitter and receiver by limiting the predisposed time error to ± 0.6 ms and
- Achievement of maximum noise immunity, no matter whether it is the white noise of the frequency range of the radiotelephones in use (a multiplicity of various frequencies at very low receiving input field strength) or an extremely similar signal to the signals to be picked up.

How this task has been solved will now be explained briefly in the figure “sequence of operation”.

In the transmitter (encoder) (signals in rows 1 to 6) four frequencies, f_1 to f_4 , are being transmitted by the RT for exactly 1 s (row 2) after a pre-signal time of about 0.5 s (row 1, for activation of the transmitter’s final power stage). The trailing edge of the 1 s signal sets the time instant T_0 in the encoder. At the start of the 1 s signal there is at first a 100 ms-lasting so-called ARM-frequency f_1 (row 3) with which the decoder, tuned to this frequency, is tripped. Subsequently, two frequencies f_2 and f_3 , SYNC 1 and SYNC 2 in row 4 and 5 are alternatively transmitted with 40 Hz which synchronizes the quartz-controlled program divider-chain in the receiver. At the end of this pulse sequence follows the marker impulse FLAG with f_4 of 25 ms duration for the generation of the time instant T_0 in the receiver.

At the receiver (decoder) (row 7 to 15) the following events take place upon reception of the signals: Only when the ARM frequency is “recognized” as the correct one the decoder is enabled to receive the subsequent signals of the expected pulse train (row 7). By mixing the frequencies SYNC 1 and SYNC 2, a frequency of 40 Hz (row 8) is then obtained which is highly insensitive to radio-interference. This frequency synchronizes the divider in the receiver whereby care is taken that the predisposed time error is not exceeded. Only when synchronization has been achieved the FLAG-frequency (row 9), received at

Der in Zeile 12 angegebene Apparatur-Start liegt immer 400 ms nach T_0 , und im Anschluß daran kommt die Auslösung des Schusses (einstellbar, in Zeile 13 als Beispiel 600 ms später gezeichnet). Der gleiche Auslöse-Impuls (Abriß) wird von der Apparatur aufgezeichnet. Zum Schluß ist in Zeile 15 die Übertragung des im Schießmeistergerät gespeicherten Ar-Az-Intervalls dargestellt. Das Abriß-Aufzeit-Intervall darf 5 bis 500 ms lang sein und wird jede Sekunde wiederholt. Das Schießmeistergerät hat für diese Übertragung im Augenblick T_0 sein Funkgerät automatisch auf Senden geschaltet und das Apparatur-Gerät sein Funkgerät auf Empfang. Die Programmdauer ist auf 6 oder 16 s eingestellt, sie kann aber bei Bedarf geändert werden. Danach wird die gesamte Logik auf ihren Ruhezustand zurückgestellt (Zeile 14).

Die wesentlichen Eigenschaften und Vorteile des Schußauslösesystems ZXDD sind:

1. Die nach Synchronisierung erreichte Zeitgleichheit der Programmsteuerungen in Encoder und Decoder ist besser als $\pm 0,6$ ms.
2. Durch interne Überwachung der Synchronisierung wird gewährleistet, daß der Schuß oder die Apparatur entweder mit **dieser** Genauigkeit ausgelöst wird oder überhaupt nicht. Selbst bei einem Nutz-Störsignal-Verhältnis von 1 : 1 (effektiv gemessen) kann die Genauigkeit garantiert werden.
3. Der Schußmoment ist in 0,2 s-Schritten von 0,2 bis 2,6 s nach dem Apparaturstart programmierbar.
4. Auf Grund der Übertragung eines speziellen Impulstelegramms mit verschiedenen Frequenzen ist der Einsatz von bis zu vier Trupps auf demselben Funkkanal möglich.
5. Encoder- und Decoder-Gerät sind mechanisch gleich – durch Umstecken von gedruckten Schaltungen wird die Funktion festgelegt.
6. Das Gerät kann über Kabel fernbedient werden (einschließlich Stromversorgung).
7. Der Batterie-Einschub wurde so ausgebildet, daß er auch das Funkgerät aufnehmen kann.
8. Mit einer „Test-Auslösung“ kann man das Funktionieren des Systems schnell überprüfen, ohne die Apparatur oder den Schuß auszulösen.

Konzipiert wurde das Schußauslösesystem ZXDD für den Funkbetrieb, aber ein Versuch mit Wechselsprech-Verstärkern anstelle der Funkgeräte ergab, daß bei nicht zu langen zweiadrigen Drahtverbindungen die Spezifikationen ebenfalls eingehalten werden.

Eine Weiterentwicklung wie etwa die direkte Bestimmung des Ar-Az-Intervalls in Millisekunden am Schußort und erst spätere eventuelle „digitale“ Rückübertragung ist durchaus denkbar. Die Festlegung zeitgleicher Augenblicke in räumlich getrennten Systemen gleich welcher Art ist mit dem ZXDD immer möglich, unabhängig davon, welcher Vorgang zum Zeitpunkt T_0 ausgelöst werden soll.

Das z. Zt. im Gerät ZXDD eingesetzte Funkgerät erzielt eine Reichweite von etwa 12 km. Es wurde bereits wiederholt mit Erfolg bei seismischen Messungen verschiedenster Art eingesetzt wie z. B. bei Salzstockunterschießungen auf der „EXPLORA“ und auf Land bei gleichzeitiger Bedienung von zwei seismischen Apparaturen.

Zehn Geräte sind bisher gebaut worden, weitere zehn Geräte werden zunächst noch gebaut. Eine erste Lizenz für den Nachbau wurde Ende 1973 an Geospace vergeben.

last, enables a certain pulse in the receiver divider (row 10)-whose trailing edge is synchronous to T_0 , in the transmitter to activate the generation of the proper control pulses for the receiver (row 11).

The start of the recording system, as indicated in row 12, lies always 400 ms behind T_0 , then follows the release of the shot (optional: in row 13, for example, set 600 ms later). The same release impulse (zero time) is also recorded by the recording unit. The transmission of the uphole time, stored in the shooters unit, is finally represented in row 15. The zero-time-uphole-time-interval may be of 5 to 500 ms duration and is repeated every second. The RT of the shooters unit is for this transmission at the instant T_0 automatically switched to 'transmit' and the RT of the recording unit to 'receive'. The programming duration can be set to 6 or 16 seconds; it may be changed if required. Subsequently, the whole logic circuitry is reset to zero (row 14).

The relevant significant properties and advantages of the shot-release system ZXDD are:

1. The time coincidence of the operation control sequence achieved after synchronization is better than ± 0.6 ms.
2. The internal supervision of the synchronization guarantees that the shot or recording unit is tripped at **this** accuracy or not at all. This accuracy is guaranteed even when the signal-to-noise-ratio is 1 : 1, effectively.
3. The shot moment is programable in 0.2 s steps from 0.2 to 2.6 s after the start of the recording unit.
4. Based on the transmission of a special pulse sequence of various frequencies it is feasible to operate up to four seismic crews on the same radio channel.
5. Encoder and decoder units are mechanically equivalent – the function is dependent on plug-in printed circuit cards.
6. The unit may be remote-controlled via cable (including the power supply).
7. The battery power-pak was constructed in such a way to house the radiotelephone as well.
8. With a "test-release" facility, the functioning of the system can be quickly checked, without actually initiating the shot or recording unit.

The shot release system ZXDD was conceived to be used with radio operation but a test with intercom amplifiers instead of radiotelephones revealed that the specifications could be adhered to when employing a medium length 2-cored cable connection.

Further development such as the direct determination of the uphole time interval in ms at the shot point and later "digital" re-transmission is quite feasible. Fixing time-synchronous instants in spatially separated systems, no matter of which type, is always possible with the ZXDD-system, independently of the operation to be released at the instant T_0 .

The radiotelephone now utilized in the ZXDD system has a range of about 12 km. It has already repeatedly been employed successfully in seismic surveys of varied type as for example in marine salt dome undershooting with the "Explora" and on land during simultaneous operation of two seismic recording units. Ten units have been built so far, a further ten will be built in the near future. Late in 1973, the construction under licence has been granted to Geospace Corporation.

AERO-INFRAROTTECHNIK

Dr. H. Chr. Bachem

Unter Fernerkundung sind alle Verfahren zur Bild- und Datenaufnahme in den sichtbaren und unsichtbaren Bereichen des elektromagnetischen Spektrums zu verstehen, bei denen der Beobachter mit dem Aufnahmeobjekt in keinen direkten Kontakt tritt. Der Begriff „Remote Sensing of Environment“ wurde erstmals um 1960 verwendet, als es den Amerikanern gelungen war, emittierte und reflektierte elektromagnetische Strahlung außerhalb des optischen Bereiches im Flugzeug aufzunehmen und abzubilden. Heute werden außer den abbildenden Verfahren (z. B. Luftbildtechnik, Strahlungsmessung mit Scannern, Seitensicht radar) auch nicht abbildende Verfahren der Aerogeophysik (Messungen des Erdmagnetfeldes, der Bodenleitfähigkeit und der Radioaktivität) und Messungen zur Luftüberwachung (Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Ozon, Kondensationskerne) in den Begriff Fernerkundung einbezogen.

In diesem Artikel beschränken wir uns auf Strahlungsmessungen mit Scannern im Infrarotbereich, die als Ergebnis Wärmebilder der Erdoberfläche liefern. Diese Messungen finden zunehmend Anwendung in verschiedenen Forschungsgebieten wie in der

- Klimatologie (Wärmebilanz der Industriegebiete, regionale Strukturplanung)
- Geologie und Hydrologie (Bodenforschung und Grundwasserforschung)
- Gewässerüberwachung (Nachweis von Kühl- und Abwassereinleitungen, Aufstellung von Wärmelastplänen).

Die PRAKLA-SEISMOS GMBH führt Infrarotmessungen seit etwa zwei Jahren aus. Unsere Auftraggeber sind im wesentlichen Behörden, die u. a. für den Umweltschutz zuständig sind.

Infrarot-Line Scanner

Die Erkenntnis, daß Wärmestrahlung von allen Körpern emittiert wird, die eine höhere Temperatur als -273°C (absoluter Nullpunkt) haben, führte zur Entwicklung von Wärme-Detektoren. Sie bestehen aus Halbleiterelementen von weniger als 1 mm^2 Fläche. Während der Messung werden sie mit flüssigem Stickstoff auf -196°C gekühlt, um die störende Eigenstrahlung weitgehend auszuschalten. Die Meßstrahlung wird über einen mit 80 Hz rotieren-

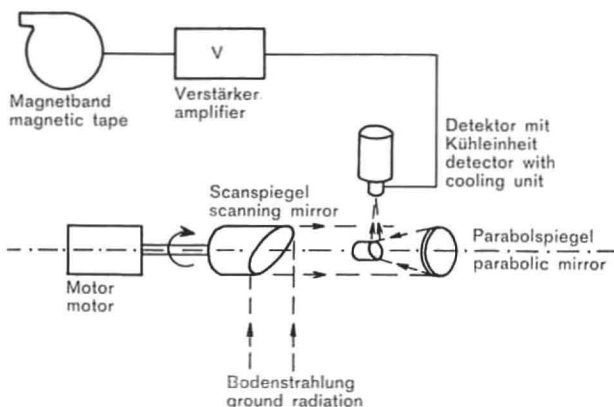


Fig. 1: Schema eines Scanners

Diagram of a scanner

ein wichtiger Zweig der Fernerkundung

The Airborne Infrared Technique

an Important Branch for Remote Sensing of the Environment

With Remote Sensing we mean all methods of data acquisition in the visible and non-visible ranges of the electromagnetic spectrum, whereby the observer has no direct contact with the target object. The term "Remote Sensing of Environment" was used for the first time in 1960 when the Americans succeeded in airborne recording and imaging the emitted and reflected electromagnetic radiation beyond the visible range. Nowadays the term "Remote Sensing" is used for imaging methods (e. g. aerial photography, scanning methods, side-looking radar) as well as for non-imaging methods of airborne geophysics (magnetometry, soil conductivity and gamma radiation surveys) and air pollution surveys (sulfur dioxide, nitrogen oxides, carbon monoxide, carbon dioxide, ozone, condensation nuclei).

This article only concerns airborne infrared scanning which produces thermographic imagery of the earth's surface. They are increasingly applied in different fields of research, like

- climatology (heat balance of industrial areas, urban and regional planning)
- geology and hydrology (soil and groundwater research)
- supervision of surface waters (detection of cooling and waste water influx, design of heat load plans).

PRAKLA-SEISMOS has been active in infrared scanning for about 2 years. Our contractors are mostly government agencies responsible for environmental affairs.

Infrared Line Scanner

Heat radiation is emitted by all bodies whose temperature is above -273°C (absolute zero). This realization led to the development of heat radiation sensors. They consist of semi-conducting elements less than 1 square millimeter in size. During the survey they are cooled to -196°C by liquid nitrogen, in order to eliminate disturbing radiation of the sensor itself.

The radiation detected is fed to the sensor by a plane scanning mirror, rotating with 80 cps, and a parabolic mirror system (Fig. 1). The sensor converts the radiation into electronic (video) signals, which are amplified, coded and recorded on magnetic tape for subsequent analog or digital data processing.

The rotation axis of the scanning mirror is parallel to the aircraft's longitudinal axis. The earth's surface is scanned normal to it line by line (Fig. 2); due to the movement of the aircraft the individual scans are combined to an image, looking similar to a photograph.

den Planspiegel und ein spiegeloptisches System dem Detektor zugeführt (Fig. 1). Dieser setzt sie in elektronische Signale (Videosignale) um, die verstärkt und codiert auf Magnetband gespeichert werden, damit sie analog oder digital weiterverarbeitet werden können. Die Drehachse des Scanspiegels liegt parallel zur Flugzeuglängsachse. Die Abtastung der Erdoberfläche (Fig. 2) erfolgt dazu senkrecht, wobei durch die Fortbewegung des Flugzeugs Zeile neben Zeile gelegt und bei der Wiedergabe ein photoähnliches Bild erzeugt wird.

Das von PRAKLA-SEISMOS verwendete Scannersystem der US-Firma Daedalus Enterprises vom Typ DS 1230 besitzt zwei Infrarot-Detektoren für die Wellenlängenbereiche, für welche die Atmosphäre durchlässig ist, nämlich die „atmosphärischen Fenster“ 3–5 μm und 8–12 μm . Die Registrierung der Meßdaten (Videodaten) erfolgt auf Analog-Magnetband. Bei jeder Umdrehung des Scanspiegels wird die Strahlung von zwei kontrollierten Schwarzkörpern als Temperaturreferenz mitregistriert.

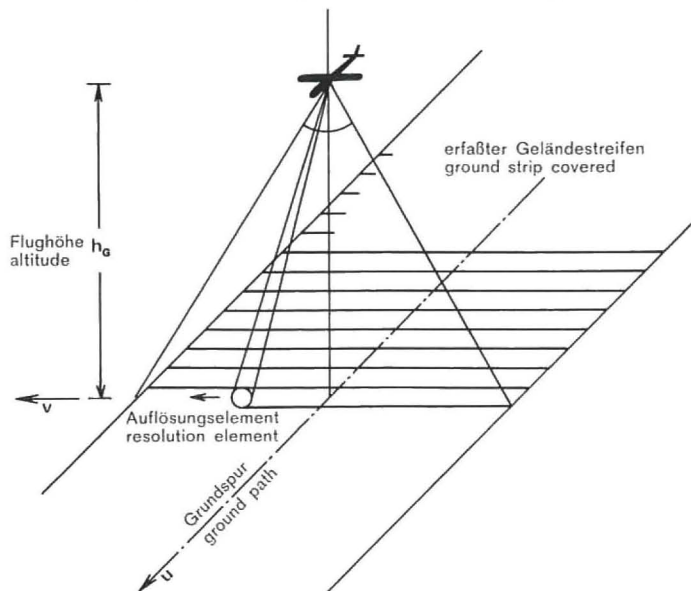


Fig. 2: Schema einer Scannerbefliegung
Scanner survey (schematic)

Wiedergabe der Scanneraufnahmen

Für die Darstellung der Scanneraufnahmen bestehen, je nach der Zielsetzung, mehrere Möglichkeiten.

Die Abspiegelung wird als Umkehrung des Aufnahmevorganges ausgeführt. An die Stelle des Scanners tritt ein Kathodenstrahlrohr. Die Horizontalablenkung des Kathodenstrahls in der X-Richtung entspricht der Rotation des Scanspiegels, die Helligkeit des Lichtpunktes wird durch die vom Magnetband abgespielten Videosignale gesteuert. Währenddessen läuft der Film in der Y-Richtung am Kathodenstrahlrohr vorbei. Ein 2,5 Zoll oder 5 Zoll breiter Film wird hierbei so belichtet, daß stärkere Schwärzung einer höheren Temperatur entspricht.

Feldabspielung

Direkt im Anschluß an eine Befliegung wird eine Feldabspielung vorgenommen. Man benutzt dazu eine relativ einfache Apparatur, welche die Referenzstrahlung der Schwarzkörper nicht berücksichtigt. Ergebnisse solcher nicht quantitativer Abspiegelungen mit kontinuierlichen Grauwerten zeigen die Figuren 3 bis 5. Die Schwärzung der

Fig. 3

Thermogramm des Rheins bei Duisburg, aufgenommen nachts

Flughöhe 1250 m ü. Grund

Maßstab 1 : 30 000

Geometrische Auflösung 3 m

Temperaturauflösung 0,2° C

Thermogram of the River Rhine near Duisburg recorded at night

flight altitude 3800 ft

scale 1 : 30 000

target resolution 10 ft

thermal resolution 0.2° C

Fig. 4

Münster/Westf. — Thermogramm eines Gebietes mit gemischter Bebauung

Stadtgebiet — Erholungs- und Sportgelände — offene Wohnbebauung

aufgenommen bei Sonnenuntergang

Flughöhe 290 m ü. Grund

Maßstab 1 : 7000

Geometrische Auflösung 0,75 m

Temperaturauflösung 0,2° C

Münster/Westf. — Thermogram of a miscellaneous built up area:

town area — recreation area and sporting grounds — lightly built up residential area

recorded at sunset

flight altitude 900 ft

scale 1 : 7000

target resolution 2.5 ft

thermal resolution 0.2° C

Fig. 5

Thermogramm einer Agrarlandschaft bei Münster/Westf., aufgenommen bei Sonnenuntergang

Flughöhe 290 m ü. Grund

Maßstab 1 : 7000

geometr. Auflösung 0,75 m

Temperaturauflösung 0,2° C

Thermogram of an agricultural area near Münster/Westf., recorded at sunset

flight altitude 900 ft

scale 1 : 7000

target resolution 2.5 ft

thermal resolution 0.2° C

Scanner-Befliegung durchgeführt von der Arbeitsgemeinschaft PRAKLA-SEISMOS/HANSALUFTBILD,

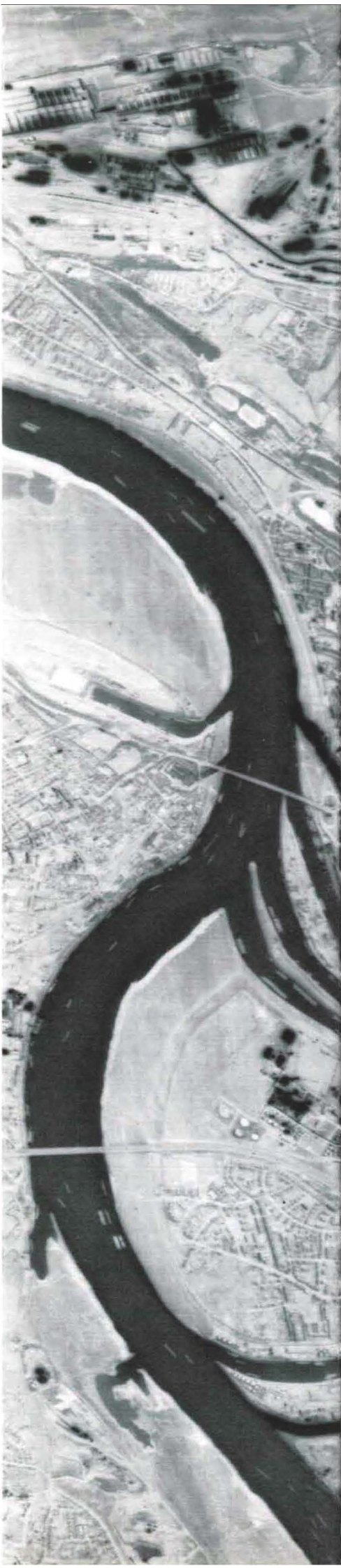
betr. Fig. 3 und Titelbild, Auftraggeber: Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR), Essen

Freigabe der Aufnahmen durch Reg. Präs. Münster, Nr. 402/73

Scanner survey executed by the joint venture PRAKLA-SEISMOS/ HANSA LUFTBILD, concerning Fig. 3 and front cover in contract with Siedlungsverband Ruhrkohlenbezirk (SVR) / Essen,

Recordings released by Reg. Präs. Münster, nr. 402/73

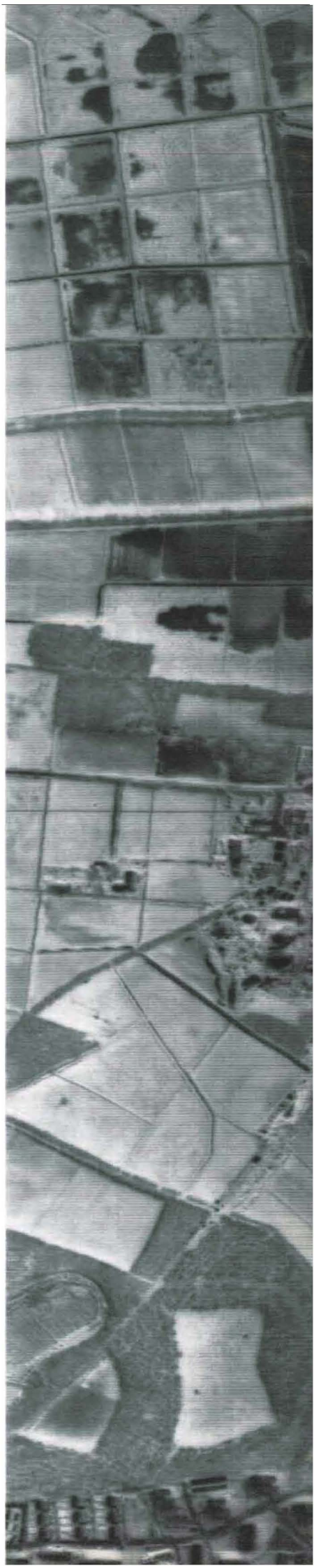
3



4



5



Objekte steigt mit ihrer Temperatur. Schon kleine Temperaturänderungen von $0,2^{\circ}$ C rufen unterschiedliche Grauwerte hervor. Da mit dem einfachen Gerät jedoch keine Eichwerte (Graukeil) darstellbar sind, kann man die Feldabspielungen nicht quantitativ ausmessen. Sie werden auch als Kontrollmessung für das fehlerfreie Arbeiten der Apparaturen und als erste Überprüfung der Scannermessungen benutzt.

Quantitative Abspielungen

Quantitativ ausmeßbar wird eine Abspielung durch Hinzufügen eines geeichten Graukeils, so daß mit Hilfe eines Densitometers Temperaturmessungen im Bild vorgenommen werden können. Dieses Verfahren ist jedoch sehr mühsam und nur für kleinere Meßgebiete tauglich.

Eine Alternative ist die Äquidensitendarstellung (Flächen gleicher Grauwerte). In einem Analogrechner werden die Videosignale nach ihrer Intensität klassifiziert. Die mitregistrierten Referenzstrahler ermöglichen die Bildung von Temperaturklassen, denen man in einem speziellen Abspielgerät jeweils einen Grauwert oder eine Farbe zuordnet. Auf der Titelseite dieses Heftes ist ein Ausschnitt aus einer Farbäquidensiten-Abspielung wiedergegeben.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein übersichtliches, leicht lesbares Bild nicht mehr als etwa acht Äquidensiten enthalten darf. Im Vergleich mit den kontinuierlichen Grauwerten der Feldabspielung gehen in der Äquidensitendarstellung natürlich viele Details verloren.

Aus technischen Gründen ist hier nur die Wiedergabe von Schwarzweißbildern möglich, welche wir in Form von Feldabspielungen abgebildet haben.

Figur 3 zeigt ein Beispiel für die Untersuchung der Wassertemperaturen des Rheins. Die Aufnahme fand während einer Winternacht statt, daher weisen die Wasseroberflächen wegen der höheren Wärmekapazität des Wassers allgemein höhere Temperaturen auf als das Land.

Figur 4 und 5 zeigen Ausschnitte aus einer Tiefbefliegung (290 m) bei Münster/Westf. um die Zeit des Sonnenuntergangs. Sehr deutlich hebt sich die städtische Bebauung mit ihren höheren Temperaturen ab. Rieselfelder (Fig. 5, oben) sind wegen ihrer hohen Feuchtigkeit abends wärmer als das übrige Ackerland.

Es ist von großem Interesse, die prozessierten Meßdaten automatisch zu interpretieren und in thematischen Karten darzustellen bzw. sie in Listen oder Diagrammform auszugeben. Dazu sind numerische Filterungen und die weitgehende Entzerrung der Meßdaten erforderlich.

Zur Zeit ist es üblich, den Scanner starr ins Flugzeug einzubauen. Schwankungen der Flugzeuglängsachse und ein durch Querwind verursachter Driftwinkel führen jedoch zu Verzerrungen in den Aufnahmen wie man sich anhand der Figur 2 klarmachen kann. Diese Verzerrungen rechnerisch zu eliminieren, würde einen viel zu hohen Aufwand bedeuten. In Zukunft soll daher die Montage des Scanners auf einer kreiselstabilisierten Plattform erfolgen wie sie bei PRAKLA-SEISMOS seit vielen Jahren als Träger für Navigationsgeräte im Einsatz ist.

Das System Daedalus ist bisher allein auf Registrierung und Verarbeitung der Daten in analoger Form ausgerichtet.

Der analogen Datenverarbeitung sind Grenzen gesetzt, die nur die Digitaltechnik überwinden kann. Da es jedoch nicht immer erforderlich sein wird, die wesentlich kost-

PRAKLA-SEISMOS is using the scanner system DS 1230, which is manufactured by the US company DAEDALUS ENTERPRISES. It is equipped with two infrared detectors, sensitive to the wave length ranges of atmospheric transparency, the "atmospheric windows" $3-5 \mu\text{m}$ and $8-13 \mu\text{m}$. The (video) data are recorded on analog magnetic tape. The radiation of two controlled blackbodies is recorded as temperature reference source during each rotation of the scanning mirror.

Display of the Scanner Data

The display of scanner data is, depending on the aim, possible in different ways. The processing is just the reverse of the acquisition procedure. The scanner is replaced by a cathode ray tube (CRT). The horizontal deflection of the CRT-beam in the X-direction corresponds to the rotation of the scanning mirror, the intensity of the beam is controlled by the video signals as stored on magnetic tape. Simultaneously a film passes the CRT in Y-direction. 2.5 or 5 inch film is exposed, a higher temperature corresponding to a darker grey shade.

Field Processing

Field Processing immediately follows a survey flight. A comparatively simple equipment is used, which does not take into account the reference blackbody radiation. The outcome of such non-quantitative processing with continuous grey tone is shown in figures 3–5. The density of the objects increases with temperature. Even tiny temperature changes of $0,2^{\circ}$ C cause changes in the grey level. As the simple processing unit does not permit the display of a calibration wedge, it is impossible to interpret the field processing films quantitatively. They are used chiefly for checking the correct operation of the scanner system and as a first result of the survey.

Quantitative Processing

Quantitative processing includes the display of a calibration wedge; temperature is measured from the imagery by means of a densitometer. This technique is, however, very laborious and only suitable for smaller survey areas.

An alternative is the presentation of equidensities (areas of equal grey level). An analog computer classifies the video data by signal level slicing. By incorporating the blackbody radiation recorded, temperature classes are produced which are assigned grey levels or are color-coded by a special processor. The front cover of this Report-issue shows part of a color-coded display.

Experience has shown that not more than about 8 grey levels or colors should be used to obtain a clear and easily readable picture. As compared to the continuous grey shades of the field processing display, the equidensity presentation loses many details of the object.

Due to technical reasons only black and white images can here be reproduced, presented as field processing results.

Fig. 3 shows an example from an investigation of temperature distribution in the river Rhine. The survey was carried out at night-time in winter, so that the water shows up – because of its higher thermal capacity – higher temperatures than the land. Fig. 4 and 5 show parts of a low altitude survey (900 ft) near Münster/Westf. at sunset.

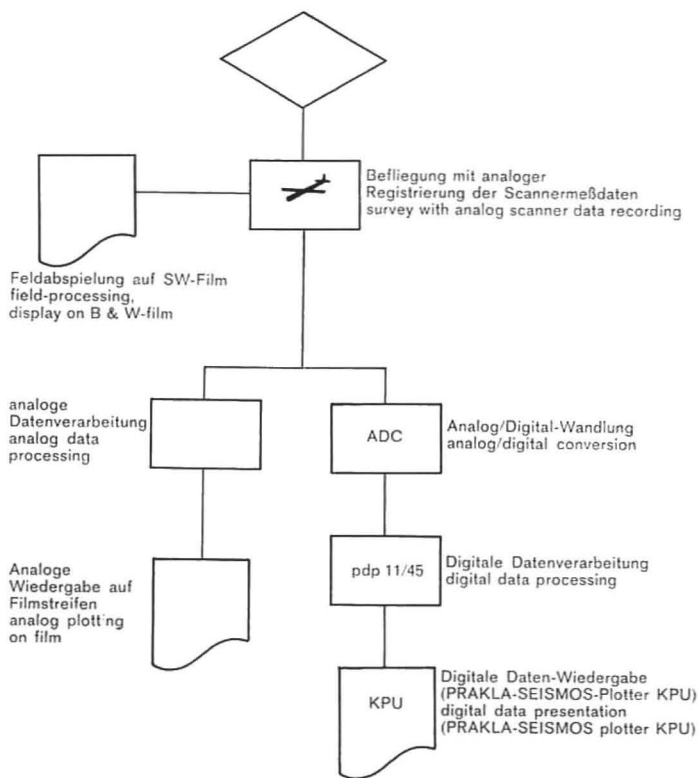


Fig. 6: Datenfluß einer Scannerbefliegung
Data processing flow chart of a scanner survey

spieligere digitale Datenverarbeitung einzusetzen, werden von PRAKLA-SEISMOS beide Techniken angeboten (Fig. 6). Alternativ zum Analog-Processing können von ausgewählten Befliegungsabschnitten Digitalmagnetbänder hergestellt werden. Ihre Verarbeitung wird im Kleinrechner pdp 11/45 erfolgen. Als Wiedergabegerät dient dann der PRAKLA-SEISMOS-Universalplotter KPU, über den schon im PRAKLA-SEISMOS-Report 2/73 berichtet wurde.

Schlagwettergeschützte seismische Digitalapparatur

J. Klar

Von der Bergbauforschungs GmbH, Essen, erhielten wir Anfang dieses Jahres den Auftrag, für Untertagemessungen in Steinkohlebergwerken ein schlagwettergeschütztes digitales Meßsystem zu entwickeln. Dieses System wird nach seiner Fertigstellung das erste derartige System auf der Welt sein. Es wird aus folgenden Teilen bestehen: 24kanalige Digitalapparatur vom Typ TI DFS V mit $\frac{1}{2}$ ms sampling rate, ein 28spuriger Oszillograph Typ GSU, eine noch zu entwickelnde schlagwetterfeste Modifikation des Schußauslösesystems ZXDD (siehe den Beitrag über ZXDD in diesem Heft), eine Murabox (Rangiergerät) mit 48 Eingängen und 24 Ausgängen, horizontal orientierte Geophone Typ HSJ 28 sowie eine geeignete Batterie-stromversorgung. Die Entwicklung soll Ende 1974 abgeschlossen sein. Für 1975 ist das Austesten des Systems im Labor, die Prüfung durch die Bergbehörden und die feldmäßige Erprobung vorgesehen. Der Auftrag wird, wie schon bei mehreren Entwicklungen für öffentliche Auftraggeber, nach dem Prinzip des Selbstkostenerstattungspreises abgewickelt.

The urban area is clearly recognisable due to its higher temperatures. Sewage treatment fields (lower half in Fig. 5) are warmer in the evening than the surrounding fields because of their greater moisture content.

It is of great interest to interpret the processed scanner data automatically and, either, to draw thematic maps or to present the data numerically or in the form of a diagram. For that purpose numerical filtering and extensive rectification of the scanner data is required.

Conventional scanners are fixed-mounted in the aircraft. Oscillations of the longitudinal axis of the aircraft and drifting, due to cross-winds, lead to distortions in the recording of the data as is apparent upon perusal of Fig. 2.

To eliminate these distortions numerically wouldn't be worth the effort. The scanner will in future, therefore, be mounted on a gyro-stabilized platform, which has been employed by PRAKLA-SEISMOS for many years to support navigation instruments.

The DAEDALUS System is so far only set up to record and process data in analog form. There is, however, a close limit to analog processing techniques, which are surmountable only by digital computer techniques.

As it will not be required to utilize the more expensive digital processing in every case, PRAKLA-SEISMOS offers both methods (Fig. 6). Alternatively to analog processing, digital magnetic tapes can be produced for certain survey areas. For processing the small computer pdp 11/45 will be used. The PRAKLA-SEISMOS digital RASTER plotter KPU is employed for data presentation which has already been described in the PRAKLA-SEISMOS-Report 2/73.

Firedamp-proof Seismic Digital Field System

Early this year we received a request from the Bergbauforschungs GmbH, Essen, to develop a digital recording system for mines with firedamp hazard. After its completion, this system will be the first such system in the world. It will consist of the following sub-units: 24-channel digital recording unit of type TI DFS V with 0,5 ms sampling rate, a 28-trace oscillograph, type GSU, one firedamp-proof modification – still to be developed – of the shot release device ZXDD (see the article ZXDD in this issue), a Murabox (trace switching unit) with 48 inputs and 24 outputs, horizontally-oriented geophones, type HSJ 28, as well as a suitable battery power supply. Development of the system should be complete late in 1974. Testing of the system in the lab, certification by the mining authorities, and field testing is projected to be carried out in 1975. The order is being carried out based on terms of reimbursement of expenses as has already been done for several developmental projects for public clients.

Statische Restkorrekturen mit dem ASP-System

D. Ristow

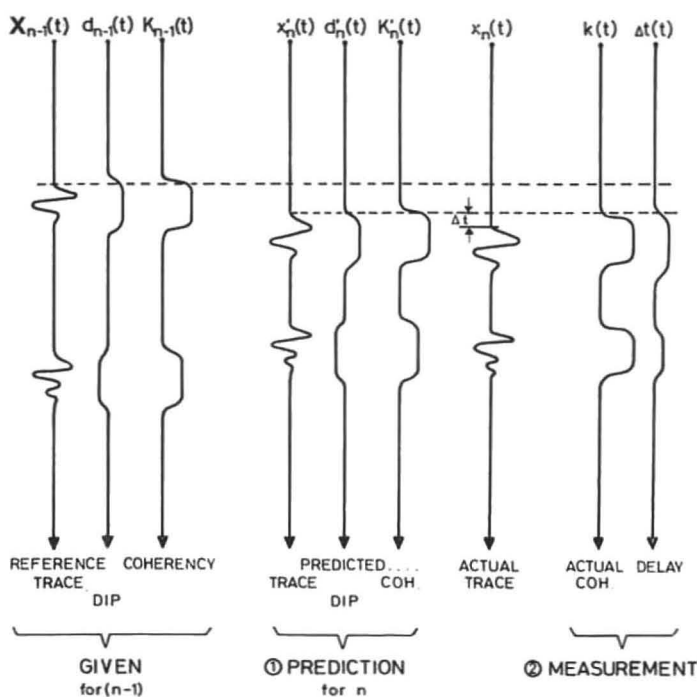
Die Kenntnis der reststatischen Korrekturen ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Stapelung von land-seismischen Profilen.

Seit einigen Jahren gibt es in der digitalen Seismogrammbearbeitung viele automatische Verfahren zur Berechnung der reststatischen Korrekturen. Trotz der Verschiedenartigkeit ihrer Durchführung ist die Grundlage fast immer dieselbe. Jeder Schußposition und jeder Geophonposition entspricht eine individuelle Schußrestkorrektur und Geophonrestkorrektur, und jede dynamisch und feldstatisch korrigierte Spur wird um die Summe dieser Restkorrekturen verschoben.

Vergleicht man zwei Spuren eines gemeinsamen CDP-Punktes miteinander, so wird man feststellen, daß sie um einen gewissen Zeitbetrag Δt gegeneinander verschoben sind. Diese Zeitverschiebung kann relativ einfach durch spezielle Kreuzkorrelationsmethoden bestimmt werden.

Die Zeitverschiebung läßt sich durch die Summe von Schuß- und Geophonkorrekturen darstellen. Durch Vergleich vieler Spuren miteinander erhält man hinreichend viele Bedingungsgleichungen, um nach der Methode der kleinsten Quadrate die Rest-Schuß- und Rest-Geophonkorrekturen berechnen zu können. Hierbei sind die folgenden Schritte erforderlich:

Fig. 1



DIP-COHERENCY-ANALYSIS

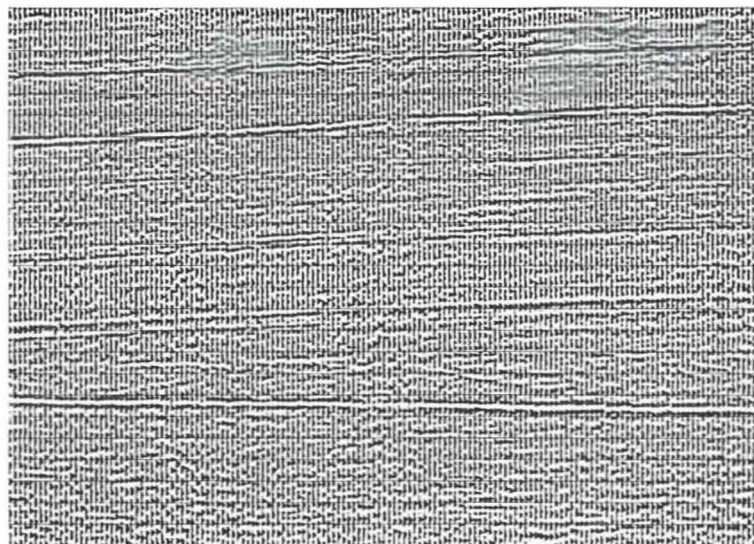


Fig. 3

Static Residual Corrections with the ASP-System

Reliable residual static corrections are most important in the stacking of land seismic sections.

In digital seismogram processing there have been many automatic procedures for calculating the residual static corrections for some years. In spite of the variability in their execution its principle is nearly always the same. Each shot position and each geophone position corresponds to an individual shot residual correction and geophone correction and each dynamically and field-statically corrected trace is shifted by the sum of these residual corrections.

If one compares any two traces of a common CDP-point, one will note that they differ by a certain time shift, say Δt . This time shift can be determined relatively simply by means of special cross-correlation methods, and it can be presented by the sum of a shot and a geophone correction. Upon comparison of many such traces with each other one obtains a sufficient number of equations of condition to compute the residual shot- and residual geophone corrections according to the least squares method. The following steps are required hereby:

- The measurement of time differences between certain traces,
- Presentation of the time differences by shot- and geophone corrections,
- Least-mean-squares fit and calculation of the residual corrections.

This procedure is called surface-consistent as practically only the conditions of the earth's surface enter into it.

A further possibility to determine the residual static corrections is presented by the PRAKLA-SEISMOS ASP-System.

Before discussing the procedure in detail we need to consider the „reference“ trace in the ASP-System:

The reference trace for the reflection subsurface point (n) is a seismic trace that has been averaged over several subsurface points (n, n-1, n-2, etc.) taking into consideration the dip of the reflection elements. Hereby, the individual weighting of the traces becomes smaller with increasing distances from the subsurface point (n). Therefore, the reference trace for the CDP-point (n) is a reproduction of the global seismic structure without finer

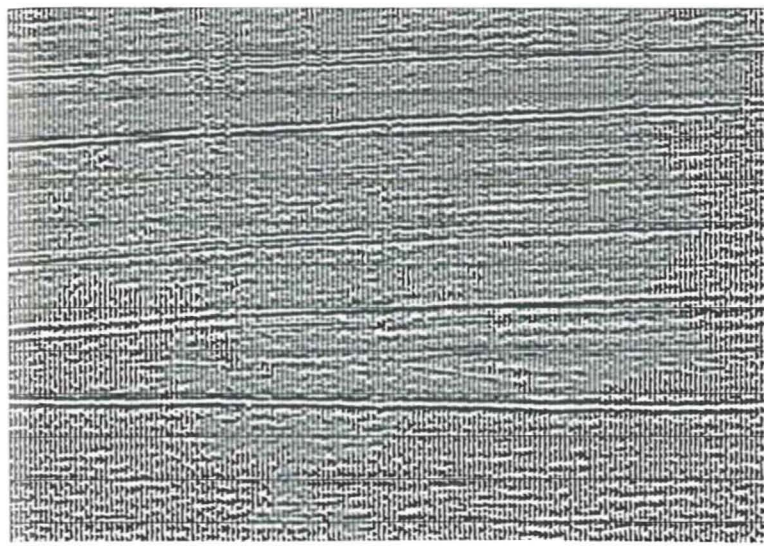


Fig. 4

- Messen von Zeitdifferenzen zwischen bestimmten Spuren,
- Darstellung der Zeitdifferenzen durch Schuß- und Geophon-Korrekturen,
- Ausgleichsrechnung und Ausrechnung der Restkorrekturen.

Man nennt dieses Verfahren oberflächen-konsistent, weil praktisch nur die Bedingungen der Erdoberfläche eingehen.

Eine andere Möglichkeit, die reststatischen Korrekturen zu bestimmen, ist durch das PRAKLA-SEISMOS-ASP-System gegeben.

Vor der Erläuterung dieses Verfahrens müssen wir auf die „Referenzspur“ im ASP-System etwas näher eingehen:

Die Referenzspur für den Reflexionsuntergrundpunkt (n) ist eine über mehrere Untergrundpunkte (n, n-1, n-2 usw.) unter Berücksichtigung der Neigung der Reflexionselemente (Dip) gemittelte seismische Spur. Bei der Mittelung bekommen die Einzelspuren ein Gewicht, das umso kleiner ist, je weiter der entsprechende Untergrundpunkt vom Untergrundpunkt (n) entfernt ist. Die Referenzspur für den CDP-Punkt (n) gibt also die globale seismische Struktur wieder, Feinstrukturen sind wenig oder kaum enthalten. Wir wollen nun die praktische Berechnung der Referenzspur bei der Dip-Kohärenz-Analyse anhand eines einfachen Prinzipbildes in Figur 1 erläutern:

Gegeben seien für den Untergrundpunkt (n-1) die Referenzspur $X_{n-1}(t)$, die Dipfunktion $d_{n-1}(t)$ und die Kohärenzfunktion $K_{n-1}(t)$. Die Dipfunktion gibt für jedes Sample die Neigung der evtl. vorhandenen Reflexionen an. Die Kohärenzfunktion $K_{n-1}(t)$ ist ein Maß für die Zuverlässigkeit der Referenzspur $X_{n-1}(t)$ und der Dipfunktion. Bei kleiner Kohärenz ist z. B. die Zuverlässigkeit der Referenzspur gering. Alle drei Funktionen sind gemittelte, oder besser gesagt, aufdatierte Funktionenn, die für den Untergrundpunkt (n-1) gültig sind.

Es erfolgt jetzt die Vorhersage: Mit Hilfe der Referenzspur $X_{n-1}(t)$ und der Dipfunktion $d_{n-1}(t)$ läßt sich eine Spur $X'_n(t)$ für den Untergrundpunkt (n) vorhersagen. In entsprechender Weise gilt dies für die vorhergesagte Dipfunktion $d'_n(t)$ und die Kohärenzfunktion $K'_n(t)$. Anschließend wird die vorhergesagte Spur $X'_n(t)$ mit der wirklich gemessenen, dynamisch und statisch korrigierten „aktuellen“ Spur $X_n(t)$ verglichen. Nun bestimmt man mittels der bereits erwähnten speziellen Korrelationsmethoden die Zeitverschiebungen $\Delta t(t)$ und die Ähnlichkeit zwischen

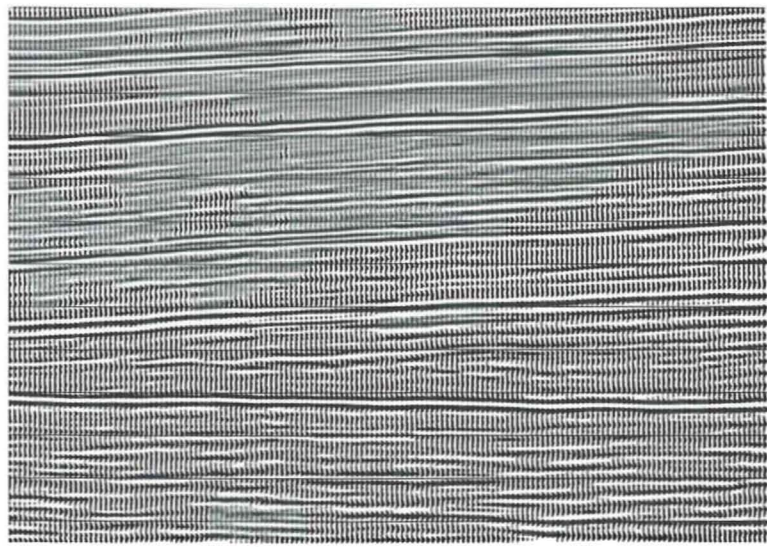


Fig. 5

details. We now want to explain the practical computation of the reference trace by the dip-coherency-analysis in a simple sketch as shown in figure 1:

For the subsurface point (n-1) are given the reference trace $X_{n-1}(t)$, the dip function $d_{n-1}(t)$, and the coherency function $K_{n-1}(t)$. The dip function indicates, for each sample, the dip of any reflections possibly present. The coherency function $K_{n-1}(t)$ is a measure for the reliability of the reference trace $X_{n-1}(t)$ and the dip function. Where the dip function is small, the reliability of the reference trace is minor. All three functions are averaged or, rather, up-dated functions which are valid for the subsurface point (n-1).

The prediction is effected now: With the aid of the reference trace $X_{n-1}(t)$ and the dip function $d_{n-1}(t)$, a trace $X'_n(t)$ is predicted for the subsurface point (n). In a similar fashion, the same is valid for the predicted dip function $d'_n(t)$ and the coherency function $K'_n(t)$. The predicted trace $X'_n(t)$ is subsequently compared with the actually measured trace $X_n(t)$ which has dynamically and statically been corrected. By means of special correlation methods one now determines the time shifts $\Delta t(t)$ and the similarity between the predicted trace and the actual trace in the form of the actual coherence $k(t)$ for each sample. If all time shifts $\Delta t(t)$ equal zero, the dip has not changed. Generally, however, the time shifts vary from zero and this means that we have to correct the dip function somewhat with the aid of the time-shift function $\Delta t(t)$.

Significant is that the dip function $d'_n(t)$ is only substantially altered where the actual coherence $k(t)$ is large. In this way one obtains a changed dip function $d_n(t)$ which is valid for the subsurface point (n). Because of the new dip function $d_n(t)$ we can now correct the predicted trace $X'_n(t)$ as required so that $X'_n(t)$ and $X_n(t)$ exhibit practically no more time shifts.

If the actual coherence $k(t)$ is approximately equal to the averaged up-dated coherence $K'_n(t)$, then the new reference trace $X_n(t)$ equals the mean from the actual and predicted trace. However, if for example, the actual coherence $k(t)$ is smaller than the coherence $K'_n(t)$, the actual trace is, upon up-dating, entered with less weighting. **In this way only values are up-dated which contain a certain degree of reliability.**

Subsequently, the coherence must be up-dated, too. In doing this one obtains three new time functions for the subsurface point (n): The dip function $d_n(t)$, the coherence function $K_n(t)$ and the new reference trace $X_n(t)$.

der vorhergesagten Spur und der aktuellen Spur in Form der aktuellen Kohärenz $k(t)$. Sind alle Zeitverschiebungen $\Delta t(t)$ gleich Null, so bedeutet dies, daß sich der Dip nicht geändert hat. Im allgemeinen sind aber die Zeitverschiebungen von Null verschieden. Das bedeutet aber, daß wir die Dipfunktion mit Hilfe der Zeitverschiebungsfunktion $\Delta t(t)$ etwas nachkorrigieren müssen.

Wesentlich ist nun folgendes: Die Dipfunktion $d'_n(t)$ wird nur dort wesentlich verändert, wo die aktuelle Kohärenz $k(t)$ groß ist. Man erhält auf diese Weise eine veränderte Dipfunktion $d_n(t)$, die für den Untergrundpunkt (n) gültig ist. Wegen der neuen Dipfunktion $d_n(t)$ können wir die vorhergesagte Spur $X'_n(t)$ etwas nachkorrigieren, so daß $X'_n(t)$ und $X_n(t)$ praktisch keine Zeitverschiebungen mehr aufweisen.

Wenn die aktuelle Kohärenz $k(t)$ ungefähr gleich der gemittelten aufdatierten Kohärenz $K'_n(t)$ ist, so ist die neue Referenzspur $X_n(t)$ gleich dem Mittel aus der aktuellen und der vorhergesagten Spur. Wenn aber z. B. die aktuelle Kohärenz $k(t)$ kleiner ist als die Kohärenz $K'_n(t)$, so geht die aktuelle Spur beim Aufdatieren mit geringerem Gewicht ein. **Auf diese Weise werden nur Werte aufdatiert, die ein gewisses Maß an Glaubwürdigkeit besitzen.**

Abschließend muß auch die Kohärenz aufdatiert werden. Somit erhält man für den Untergrundpunkt (n) drei neue Zeitfunktionen:

Die Dipfunktion $d_n(t)$, die Kohärenzfunktion $K_n(t)$ und die neue Referenzspur $X_n(t)$.

Dieses System läßt sich erweitern, indem noch zusätzlich für jeden Untergrundpunkt die Stapelgeschwindigkeitsfunktion aufdatiert wird. Hierfür werden dynamisch unkorrigierte seismische Spuren analysiert. Man beginnt die Analyse bei einem Reflexionsuntergrundpunkt, wo die Geschwindigkeitsfunktion mit guter Annäherung bekannt ist. Die Zeitverschiebungen zwischen vorhergesagter Spur und der dynamisch korrigierten aktuellen Spur lassen sich mit Hilfe einer Dip-Änderung und einer Geschwindigkeitsänderung darstellen. Die Aufspaltung und die Aufdatierung für Dip und Geschwindigkeit erfolgt dann für jedes Sample mit Hilfe von statistischen Methoden.

Bei der Bestimmung der reststatischen Korrekturen spielt die Referenzspur also eine wichtige Rolle. Durch die Mittelung über viele Untergrundpunkte enthält sie nur noch wenig Noise.

Die Referenzspur, gültig für den Untergrundpunkt (n-1) läßt sich also mit Hilfe der Dip-Funktion auf den Untergrundpunkt n vorhersagen. Als Ergebnis erhält man die vorhergesagte Spur $X'_n(t)$ (s. Figur 2). In dieser Figur enthalten die vorhergesagte Spur $X'_n(t)$ und die aktuelle Spur $X_n(t)$ mehrere Reflexionen. **Wenn die Einsätze der aktuellen Spur gegenüber den entsprechenden Einsätzen auf der vorhergesagten Spur um etwa denselben Betrag verschoben sind, kann dieser Betrag als statische Korrektur aufgefaßt werden.** Man ermittelt diesen Betrag $stat_n$, indem man die Zeitverschiebungsfunktion $\Delta t(t)$ über alle t mittelt, wobei die aktuelle Kohärenz als Gewichtsfunktion eingeht. Dabei ist zu beachten, daß die Folge der statischen Verschiebungen $stat_n$, über mehrere Spuren um einen Nullpegel schwanken muß. Ist diese Schwankung um das Null-Niveau nicht vorhanden, so könnten fälschlicherweise Dipänderungen als statische Restkorrekturen interpretiert werden.

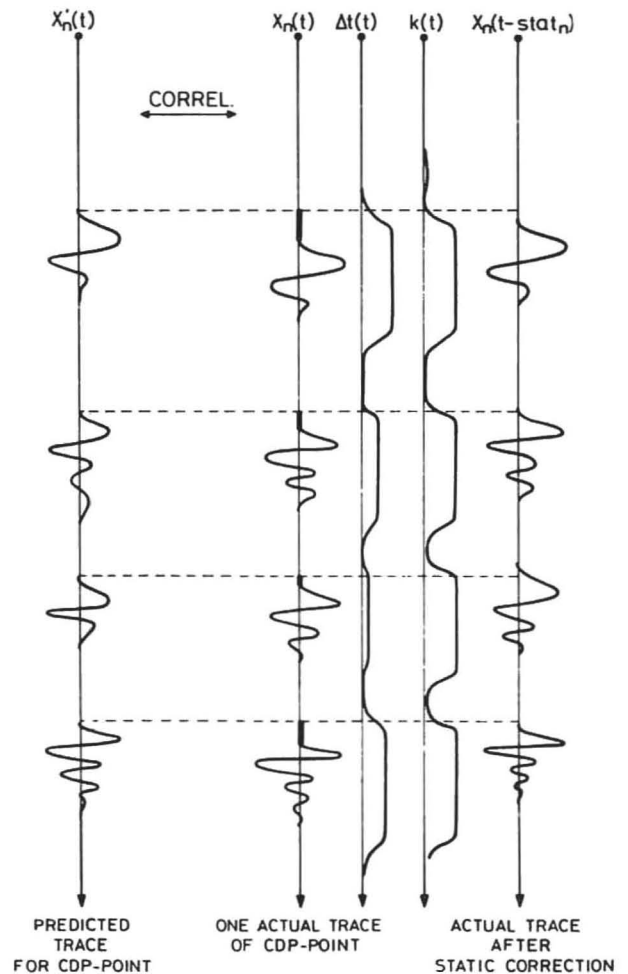


Fig. 2

The system can be expanded by additionally up-dating the stacking-velocity function for each subsurface point. For this, dynamically uncorrected seismic traces are analysed. One starts the analysis at one reflection subsurface point where the velocity function is reasonably well-known. The time-shifts between the predicted trace and the dynamically-corrected actual trace can be presented with the aid of a dip change and a velocity change. The splitting and up-dating for dip and velocity is effected for each sample by means of statistical methods.

The reference trace, therefore, plays an important role in the determination of the residual static corrections. After averaging over many subsurface points it contains only little noise.

The reference trace, valid for subsurface point (n-1), can therefore be predicted onto subsurface point (n), with the aid of the dip function. As a result, the predicted trace $X'_n(t)$ is obtained (see figure 2). In this figure, the predicted trace $X'_n(t)$ and the actual trace $X_n(t)$ contain several reflections. **If the events on the actual trace are shifted against the respective events of the predicted trace by approximately the same amount, then this amount can be considered as static correction.** This amount, $stat_n$, is determined by averaging the time-shift function $\Delta t(t)$ over all t values, whereby the actual coherence enters as a weighting function. Hereby, note must be taken to the sequence of static shifts, $stat_n$, that they vary around zero over several traces. If this scattering is not

Die aktuelle Spur $X_n(t)$ wird nun um die statische Korrektur verbessert und man erhält die Spur $X_n(t-stat_n)$. Diese neue Spur kann gegenüber der vorhergesagten Spur aber immer noch Zeitverschiebungen aufweisen. Diese werden in einer anschließenden Analyse als Dip- und Geschwindigkeits-Änderungen interpretiert.

In Figur 3 (Seite 16) ist eine seismische Sektion dargestellt, die einer digitalen Bearbeitung mit den bisher üblichen Prozessen unterworfen wurde. In Figur 4 sehen wir dieselbe Sektion nach einer Behandlung mit Hilfe des ASP-Verfahrens. Die Stapelgeschwindigkeitsfunktion und die reststatischen Korrekturen wurden hierbei simultan bestimmt und automatisch vor dem Stapeln angebracht. Offensichtlich ist das Ergebnis nach dem ASP-Verfahren in diesem Beispiel besser als das konventionelle Bearbeitungsergebnis, da viele Störschwingungen zwischen den Reflexionshorizonten verschwunden sind und die Reflexionen klarer hervortreten.

In Figur 5 sind die Referenzspuren dargestellt. Auch hier ist im Vergleich zum konventionellen Stapelprofil das Signal-Noise-Verhältnis stark verbessert. Für eine seismische Interpretation ist diese Sektion jedoch ungeeignet, da die seismischen Feinformen unterdrückt worden sind.

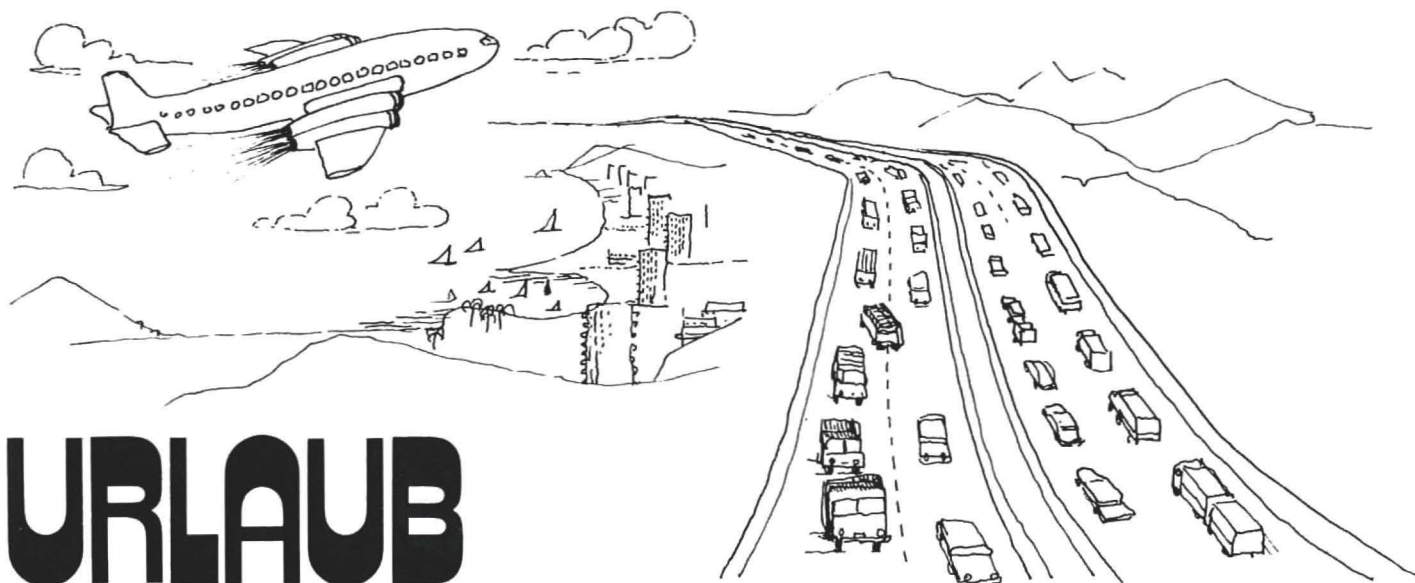
present then dip changes could erroneously be interpreted as static residual corrections.

The actual trace $X_n(t)$ is now improved by the static correction and the trace $X_n(t-stat_n)$ is obtained. This new trace will still contain time variant time shifts. These are now interpreted in the subsequent analyses as dip and velocity changes.

A seismic section is presented in figure 3 (page 16), which has been subject to digital processing employing conventional processes. In figure 4 we see the same section after applying the ASP-process. The stacking-velocity function and the residual static corrections were hereby determined simultaneously and applied automatically before stacking.

Obviously, the section processed with the ASP-program is in this example superior to the conventional processing. The noise between the reflection horizons has been attenuated and the reflections have become more distinct.

Figure 5 shows the reference traces. Here, too, the signal-to-noise ratio has been improved in comparison to the conventional stacked section. This section is, however, unsuitable for a seismic interpretation, as the seismic fine structure is suppressed.



URLAUB

mit dem Auto



**Nehmen Sie
die erforderlichen
Reisedokumente
mit**

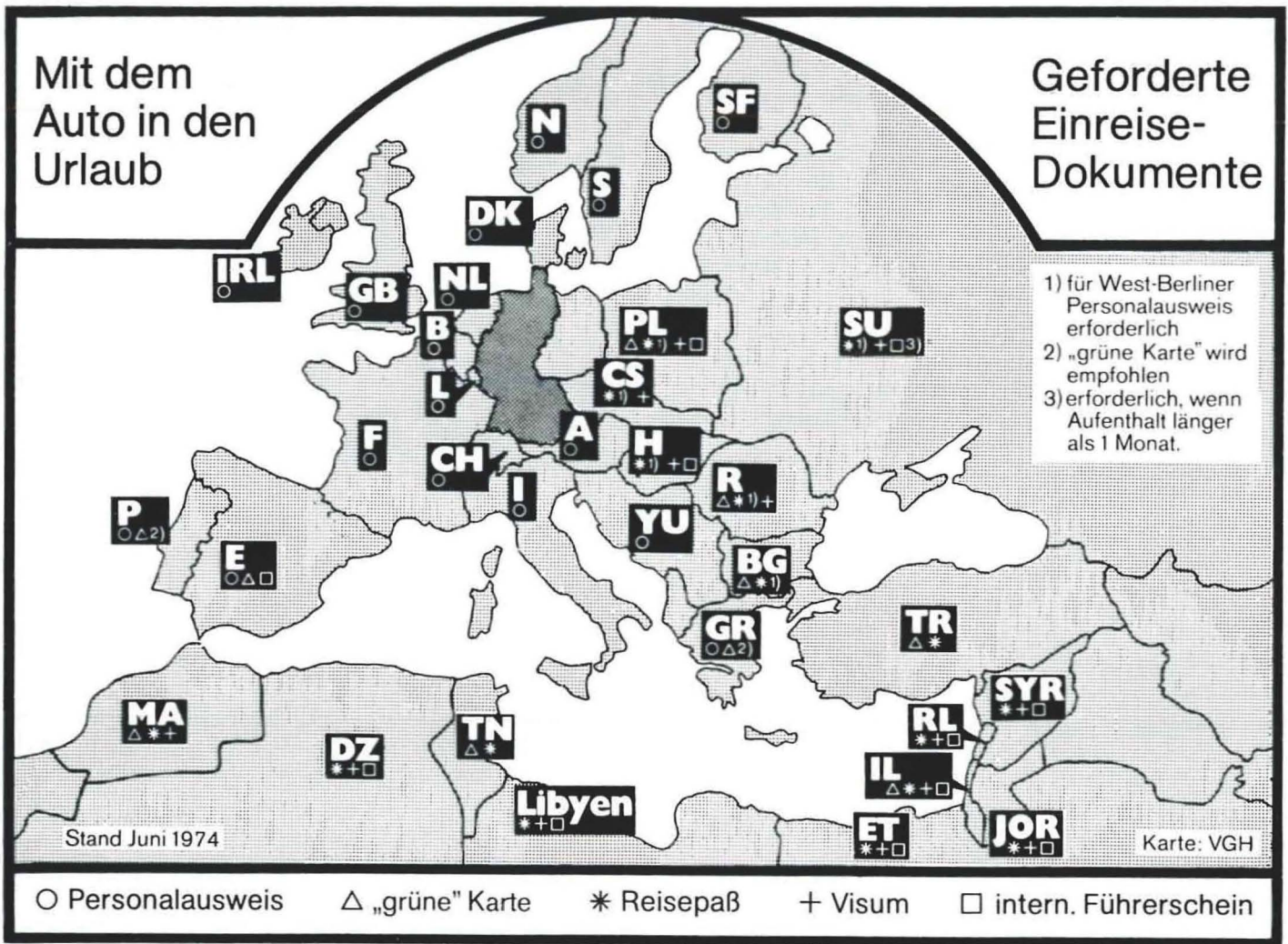


**Nehmen Sie
den
Krankenversicherungsausweis
mit**

Die „Versicherungsgruppe Hannover“ stellt uns die Graphik „Mit dem Auto in den Urlaub“ zum Abdruck zur Verfügung. Sie weist darauf hin, daß die grüne Versicherungskarte auch dann mitgenommen werden sollte, wenn dies nicht vorgeschrieben ist, denn bei einem eventuellen Unfall vereinfacht und beschleunigt sie die Regulierungsformalitäten.

Jede Krankenkasse und jede Krankenversicherung stellt auf Antrag einen Krankenversicherungsausweis aus und zwar für jedes Land gesondert, da er jeweils nur für ein Land gilt.

In der EG (Europäischen Gemeinschaft) ist der Krankenschutz einheitlich geregelt. Die Behandlung erfolgt ohne weiteres nach Vorlage des Krankenversicherungsausweises.



ses. Nur in Belgien, Frankreich und Luxemburg müssen die Krankenkosten zunächst in bar ausgelegt werden. Eine Rückerstattung erfolgt ganz oder teilweise später nach Vorlage der Quittungen bei der Versicherung.

Der Versicherungsausweis genügt auch in Ländern, mit denen unser Land Sozialabkommen abgeschlossen hat. Es sind dies die Länder Griechenland, Jugoslawien, Österreich, Portugal, Spanien und die Türkei. In der DDR erfolgt neuerdings die ambulante und stationäre Behandlung kostenlos.

Die privaten Krankenkassen raten zu sogenannten Auslandsversicherungen. Bei einer Versicherungssumme von etwa 5000,- DM betragen die Kosten pro Person und Woche etwa 5,- DM.

Wenn Sie im Urlaub so schwer erkranken, daß Sie arbeitsunfähig wären, geben Sie der Firma sofort Nachricht. Nach Vorlage eines ärztlichen Attestes werden Ihnen dann die Krankheitstage nicht für den Urlaub angerechnet.



Nehmen Sie die richtigen Zahlungsmittel mit

Wenn Bargeld auf die Reise mitgenommen wird (und einen gewissen Betrag sollte man immer mitnehmen) ist es meistens am günstigsten, die Devisen bei der Bank vor der Abreise zu besorgen. Es gibt auf dem Devisenmarkt aber auch gelegentlich Situationen, die einen Eintausch Ihrer DM erst im Urlaubsland ratsam erscheinen lassen. Ein kurzer Anruf bei Ihrer Bank vor dem Urlaubsantritt erspart Ihnen unter Umständen eine Menge Geld.

Wichtig ist, daß Sie die Devisenbestimmungen beachten. Der Kundendienst der Deutschen Bank AG stellt uns die folgende Tabelle (Stand Juni 74) für die beliebtesten Urlaubsländer zur Verfügung:

Stand Juni 1974	Landeswährung Einfuhr	Landeswährung Ausfuhr
Europa		
Bulgarien	verboten	verboten
Dänemark	frei	2000 dkr
Frankreich	frei	500 FF
Italien	35 000 Lira	35 000 Lira
Jugoslawien	500 Dinare	500 Dinare
Niederlande	frei	frei
Österreich	frei	15 000 öSh
Rumänien	verboten	verboten
Schweiz	frei	frei
Spanien	50 000 Peseten	3000 Peseten
Ungarn	400 Forint	400 Forint
USSR	verboten	verboten
Nordafrika		
Algerien	verboten	verboten
Marokko	verboten	verboten
Tunesien	verboten	verboten

Es wäre jedoch grundverkehrt in das Urlaubsland nur Bargeld mitzunehmen. Bargeld kann verloren gehen oder gar gestohlen werden. Für die ersten kleinen Ausgaben – wie z. B. Trinkgelder im Hotel – braucht man zumindest etwas Kleingeld in der Landeswährung. Den Hauptbetrag nehmen Sie am besten entweder in DM-Reiseschecks oder in eurocheques mit, die nicht nur in den westlichen Ländern, sondern auch in den Ostblockstaaten (eurocheques neu-

erdings auch in der USSR) angenommen werden. Bei Verlust kann man bei über 50 000 Bankniederlassungen im In- und Ausland (an dem grünen DM-Zeichen mit dem roten Streifen gekennzeichnet) gegen Vorlage der Verkaufsabrechnung an Ort und Stelle sofortige Hilfe finden. Hinzu kommt, daß Schecks meistens zu einem günstigeren Kurs eingelöst werden als Bargeld. Manche Ostblockstaaten haben für Schecks sogar einen besonders günstigen Touristenkurs.

In den Beneluxstaaten kann man seit 1. April 1974 mit eurocheques nicht nur in Hotels sondern auch in Geschäften, Gaststätten und an Tankstellen bezahlen. Der Umrechnungskurs an den Banken ist allerdings etwas günstiger.

Eurocheques und Scheckkarte immer getrennt aufbewahren und niemals im Auto liegen lassen!!!

Vor Urlaubsantritt ist ein Anruf bei Ihrem Geldinstitut immer zu empfehlen. Es gibt Auskunft, ob für Ihr Urlaubsland in Anbetracht der aktuellen Situation DM-Reiseschecks, eurocheques, Bargeld oder eine entsprechende Mischung dieser Zahlungsmittel am günstigsten ist.

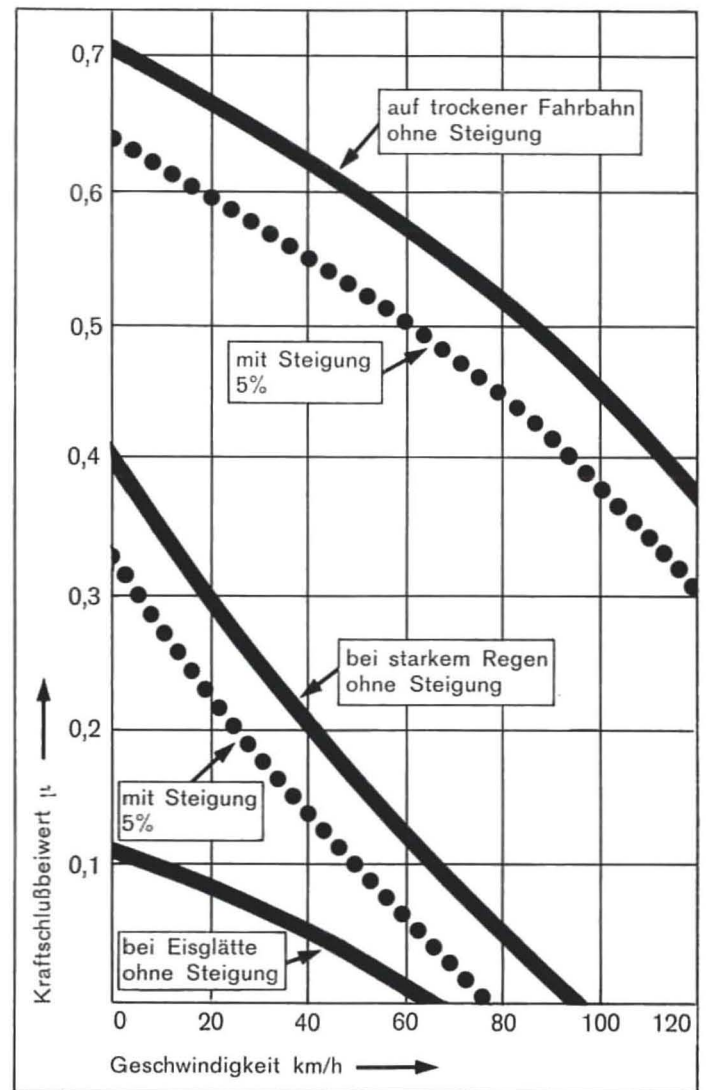


Nehmen Sie eine gute Portion gesunden Menschenverstand mit

vor allem dann, wenn Sie mit Ihrem Auto verreisen. Nur drei europäische Länder haben eine höhere Promillengrenze als 0,8 – nämlich Belgien und die Niederlande mit 1,5 und Rumänien mit 1,0. Die nordischen und die Ostblockstaaten liegen z. T. erheblich darunter und in der DDR, Finnland und USSR dürfen Sie nicht einen Tropfen Alkohol getrunken haben wenn Sie sich an das Steuer setzen.

Auch wenn Sie nüchtern sind – fahren Sie nicht zu schnell. Glauben Sie nicht, daß Ihnen als altem Routinier nichts passieren könnte. Viele Autofahrer wissen erstaunlicherweise sehr wenig oder nichts über die dynamischen Bedingungen beim Fahren. In dem Wissenschaftsmagazin „bild der wissenschaft“ das von Professor Heinz Haber herausgegeben wird, ist im Aprilheft 1974 ein sehr aufschlußreicher Artikel enthalten, dessen Lektüre allen Autofahrern dringend zu empfehlen ist. Dieses Magazin wird von unserer Gesellschaft gehalten – es kann in der Bibliothek Eupener Straße eingesehen werden. Wir wollen uns hier nur auf die etwas modifizierte Wiedergabe und die Diskussion einer der interessantesten Graphiken beschränken, um unseren Mitarbeitern Appetit auf diesen Artikel zu machen. In dieser Graphik ist die Fahrgeschwindigkeit in Bezug gesetzt zum „Kraftschluß“; anstelle von unbestimmten Aussagen über die Gefährlichkeit zu schnellen Fahrens gibt sie einige **objektiv** erfaßte Daten wieder.

Der Kraftschluß zwischen Fahrzeugrädern und ebener Straße wird definiert als ein Grenzwert der angibt, wie groß seitliche Schubkräfte sein müssen, um die „Haftung“ des Fahrzeuges auf der Straße gerade aufzuheben. Beim Fahren treten eine Reihe von seitlichen Schubkräften auf wie Steigungswiderstand, Fliehkraft (beim Kurvenfahren), Seitenwind, Rollwiderstand und vor allem der Luftwiderstand. Auf diese Seitenkräfte hat der Fahrer keinerlei direkten Einfluß und deshalb muß er wissen, wie gefährlich sie sind und daß sie mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit z. T. quadratisch anwachsen.



Wir haben gerade diese Graphik aus dem zitierten Artikel herausgegriffen, weil sie auch die Gefährlichkeit des „Aquaplaning“ erkennen läßt, die noch so häufig unterschätzt wird. „Der Wagen kam bei nasser Straße ins Schleudern“ – steht so oft in der Zeitung – „die Polizei gibt als Unfallursache überhöhte Geschwindigkeit an“.

Der Kraftschluß K ist dem Gewicht G des Fahrzeuges direkt proportional: $K = \mu \cdot G$. Um allgemein gültige Aussagen machen zu können und vom Gewicht des Fahrzeuges unabhängig zu werden, wurde in vielen Messungen dieser Proportionalitätsfaktor μ , der „Kraftschlußbeiwert“, bestimmt. Er ist in der Graphik an der Ordinatenachse aufgetragen.

Nach eingehender Betrachtung dieser Graphik, die nur einen geringen Teil der beim Autofahren zu beachtenden dynamischen Kräfte wiedergibt, sollte sich kein Autofahrer mehr allzusehr auf die Sicherheit seines Wagens verlassen und gedankenlos auf die Tüte drücken. Das in den letzten Monaten so akute Thema der Geschwindigkeitsbegrenzung hat nicht umsonst seine Befürworter gefunden, nur schade, daß in dem Widerstreit der Meinungen so wenige der reichlich vorhandenen objektiven Daten herangezogen worden sind.

Und nun hoffen wir trotzdem, daß Sie – falls Ihr Autourlaub noch bevorsteht – Ihr Ziel sicher erreichen und daß Sie sich bestens erholen. Gute Fahrt!

R. K.

Dem „ibi-Dienst“, der Informationsschrift für innerbetriebliche Publizistik, die für Werksredakteure herausgegeben wird, entnehmen wir den folgenden Artikel. Er ist für unsere Mitarbeiter sicher von Interesse, da er auch für die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft gilt, die für unsere Gesellschaft zuständig ist.

Berufsgenossenschaften helfen

von E. Wittemann

Wer kümmert sich um mich, wenn ich einmal einen Unfall habe? Welche Ärzte in welchen Krankenhäusern? Vor allem: Wer sorgt sich dann um meine Familie? Und wenn ich meinen Arbeitsplatz verliere, kann ich dann auf einen anderen umgeschult werden? Falls ich gar nicht mehr arbeiten kann, was geschieht dann mit mir? Wer veranlaßt das? – Auf solche Fragen können Ihnen die gewerblichen Berufsgenossenschaften eine Antwort geben, denn die haben den gesetzlichen Auftrag:

- Unfälle zu verhüten,
- vor Gesundheitsgefahren am Arbeitsplatz zu bewahren,
- den Verletzten gesundheitlich wieder herzustellen,
- ihn beruflich wieder einzugliedern und
- durch Geldleistungen sozial abzusichern.

Organisation der BG

Träger der Unfallversicherung für die gewerbliche Wirtschaft – rund 1,6 Mio Unternehmen mit über 20 Mio Versicherten – sind die gewerblichen Berufsgenossenschaften. Sie unterstehen der Aufsicht des Staates, sind fachlich gegliedert und umfassen Betriebe gleicher oder verwandter Gewerbebezüge.

Wer ist Mitglied?

Alle Unternehmer sind Mitglieder der für ihren Gewerbebezug zuständigen Berufsgenossenschaft. Sie sind darin zusammengeschlossen, um die aus der Unfallversicherung auf sie zukommenden Aufgaben gemeinsam zu meistern und die Lasten gemeinsam zu tragen.

Wer ist versichert?

Jeder, der in einem Arbeits-, Ausbildungs-, Dienst- oder Lehrverhältnis steht. Ohne Rücksicht auf Alter, Geschlecht, Familienstand, Nationalität und auch ohne Rücksicht darauf, ob der Betrieb, in dem jemand tätig ist, die Beiträge zur Berufsgenossenschaft bezahlt hat oder nicht.

Wann wird Versicherungsschutz gewährt?

1. Bei allen Arbeitsunfällen, sofern sie nicht absichtlich herbeigeführt sind. Arbeitsunfällen gleichgestellt sind auch Unfälle auf allen Betriebswegen, bei Betriebsveranstaltungen und beim Betriebssport.

2. Bei allen Wegeunfällen, d. h. bei allen Unfällen, die sich auf dem Wege zum oder vom Arbeitsplatz ereignen.

3. Bei Berufskrankheiten, soweit sie in einem vom Gesetzgeber aufgestellten Katalog aufgeführt sind.

Selbstverwaltung

Die Berufsgenossenschaften führen die ihnen übertragene Aufgaben in eigener Verantwortung durch. Der Staat überwacht sie nur daraufhin, daß Gesetz und Satzung eingehalten werden. Die Organe der Selbstverwaltung sind die Vertreterversammlung und der Vorstand. Beide Organe sind paritätisch je zur Hälfte von Unternehmern und Arbeitnehmern besetzt.

Unfallverhütungsvorschriften (UVV)

Bei der Erfüllung ihrer Aufgaben erstreben die Berufsgenossenschaften vor allem eine Vervollkommnung des technischen Arbeitsschutzes. Maschinen, Betriebseinrichtungen und Arbeitsmethoden müssen so gestaltet sein, daß Unfälle oder Berufserkrankungen gar nicht erst auftreten können. Den Weg zu diesem Ziel zeigen die Unfallverhütungsvorschriften. Sie werden von den BGs in besonderen Fachausschüssen in enger Zusammenarbeit mit Herstellern und Betreibern von Arbeitsmaschinen, mit Unternehmen und Arbeitnehmern, mit Beamten der staatlichen Gewerbeaufsicht und mit vielen Sachverständigen aus Wissenschaft und Technik erarbeitet und von den Berufsgenossenschaften beschlossen. So sind in den UVV Einrichtungen, Anordnungen und Maßnahmen vorgeschrieben, die der Unternehmer zu treffen hat. In ihnen ist aufgezeigt, wie sich die Beschäftigten zu verhalten haben, damit sie keine Unfälle erleiden und wie sie vor Gesundheitsgefahren geschützt werden können.

Das Gesetz über technische Arbeitsmittel

Das Gesetz über technische Arbeitsmittel (auch Maschinenschutzgesetz genannt) stellt eine Art vorgegreifender Unfallverhütung dar. Es schreibt die Beachtung der Sicherheit von technischen Arbeitsmitteln schon bei ihrer Herstellung oder bei ihrer Einfuhr aus dem Ausland vor. So kann dafür gesorgt werden, daß gefährliche oder gefährdende Maschinen nicht in den Handel kommen oder aufgestellt werden können.

Das beste Vorschriftenwerk nützt aber nichts, wenn es nicht von Menschen verwirklicht wird. Deshalb stellen die BG den Betrieben erfahrene Fachleute zur Beratung zur Verfügung. Das sind die technischen Aufsichtsbeamten.

Ihre Arbeit ist vielseitig. Sie überwachen die Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften und die Durchführung der Unfallverhütung allgemein, beraten die Betriebe in allen Fragen der Arbeitssicherheit, untersuchen die Unfälle und geben ihre Erkenntnisse weiter, entwickeln aufgrund dieser Erkenntnisse die Unfallverhütungsvorschriften, veranlassen neue Maßnahmen zur Erhöhung der Arbeitssicherheit, bilden die in den Betrieben mit der Durchführung der Unfallverhütung betrauten Personen aus, arbeiten mit Unternehmern und Betriebsräten gemeinsam und werben für den Gedanken der Arbeitssicherheit.

Erste Hilfe

Erste Hilfe nach einem Unfall bestimmt oft den späteren Heilerfolg. Manchmal entscheidet sie auch über Leben und Tod. Darum bilden die BGs in Zusammenarbeit mit den Erste-Hilfe-Organisationen wie Arbeiter-Samariter-Bund,

Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter-Unfallhilfe und Malteser-Hilfsdienst auf ihre Kosten jährlich Tausende von Betriebshelfern aus.

Berufskrankheiten

Unter Berufskrankheiten versteht man solche Krankheiten, die nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaften durch besondere Einwirkungen verursacht sind, denen bestimmte Personengruppen durch ihre Arbeit in erheblich höherem Grade als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind. Die BGs bemühen sich, einmal die Quellen solcher Gefahren auszuschalten, zum anderen durch rechtzeitige Voruntersuchungen (Eignungsuntersuchungen) das Entstehen solcher Krankheiten zu verhindern oder sie durch ständige Reihenuntersuchungen im frühest möglichen Stadium zu erkennen und zu heilen. Dazu werden die bekannten Röntgenuntersuchungs- und Testwagen eingesetzt.

Wiederherstellung der Gesundheit

Neben der Unfallverhütung ist die Zweite Aufgabe der BGs die gesundheitliche Wiederherstellung Unfallverletzter (medizinische Rehabilitation). Ziel der medizinischen Rehabilitation ist es, den Verletzten so wiederherzustellen, daß keine oder eine möglichst geringe Minderung seiner Erwerbsfähigkeit zurückbleibt. Bei schweren Fällen können solche Behandlungen Jahre dauern. So lange aber die begründete Aussicht auf einen Erfolg besteht, die Besserung der Leiden zu erreichen oder eine Verschlimmerung zu verhüten, wird gemeinsam mit dem Unfallverletzten versucht, ihm eine Rückkehr in das Arbeitsleben zu ermöglichen.

Sehr früh mußten die BGs erkennen, daß auch noch so gut eingerichtete Allgemeinkrankenhäuser nicht in der Lage waren, die Behandlung Schwerstunfallverletzter optimal durchzuführen. Sie errichteten daher eigene Unfallkrankenhäuser und Sonderstationen zur Heilbehandlung und Berufshilfe Schwerverletzter oder bauten in bestehenden Krankenhäusern solche Sonderstationen aus.

Berufshilfe

Noch während des Aufenthaltes des Verletzten im Krankenhaus nimmt der berufsgenossenschaftliche Berufshelfer den Kontakt zu ihm auf. In gemeinsamer Absprache und Abstimmung mit den behandelnden Ärzten wird der nahtlose Übergang von der medizinischen zur beruflichen Rehabilitation eingeleitet. Ein guter Berufshelfer erkennt häufig schon nach den ersten Begegnungen

- ob dieser Verletzte wieder in sein früheres Unternehmen an den alten Arbeitsplatz zurückkehren kann,
- ob er seinen Beruf an einer neuen Arbeitsstelle ausüben kann,
- ob er für eine neue Tätigkeit in seinem bisherigen Betrieb vorbereitet werden kann,
- oder ob es für den Verletzten vorteilhafter ist, durch besondere Ausbildung für einen völlig neuen, zukunftsicheren Beruf befähigt zu werden.

Wirtschaftliche Sicherung

Zu der medizinischen und der beruflichen Rehabilitation treten die Geldleistungen. Dies ist der 4. Aufgabenbereich der BG. Es soll verhindert werden, daß jemand wegen eines Arbeitsunfalles, eines Wegeunfalles oder einer Berufskrankheit sozial absteigen muß, daß materielle Sorgen

den Heilprozeß gefährden. Man will erreichen, daß der Verletzte für die durch den Unfall bedingte Minderung der Erwerbsfähigkeit entschädigt wird. Die Geldleistungen im einzelnen sind:

Verletztengeld

Während der Dauer der Rehabilitation und so lange der Verletzte arbeitsunfähig krankgeschrieben ist, erhalten er oder seine Familie das Verletztengeld. In seiner Höhe richtet es sich nach dem Arbeitseinkommen vor Antritt der Arbeitsunfähigkeit und nach dem Familienstand des Verletzten.

Verletztenrente

Ist der Verletzte infolge eines oder mehrerer Unfälle länger als 13 Wochen in seiner Erwerbsfähigkeit gemindert und beträgt diese Minderung mindestens 20%, so erhält er Rente (Verletztenrente). Die Rente beginnt regelmäßig mit dem Wegfall der Arbeitsunfähigkeit im Sinne der Krankenversicherung, spätestens jedoch vom Beginn der 79. Woche nach dem Unfall.

Das berufsgenossenschaftliche Heilverfahren

Die BGs haben ein engmaschiges Sicherungsnetz ausgelegt, das den Menschen auffangen soll, wenn ihm ein Unfall zustoßt. Das Ziel ist, den Verletzten auf dem schnellsten Wege in die Hände eines erfahrenen Unfallmediziners gelangen zu lassen. Dafür wurden verschiedene Verfahren entwickelt.

1. Durchgangsarztverfahren

Grundsatz dieses Verfahrens ist, daß jeder arbeitsunfähige Verletzte einem unfallmedizinisch erfahrenen Facharzt für Chirurgie – dem Durchgangsarzt – zugeführt werden muß. Über das ganze Bundesgebiet ist ein Netz solcher Durchgangsärzte geplant. Sie entscheiden, ob der Verletzte in kassenärztlicher Behandlung verbleiben kann oder in fachärztliche Behandlung genommen werden muß, ob er ambulant oder stationär zu behandeln ist. Bestimmt der Durchgangsarzt fachärztliche, berufsgenossenschaftliche Behandlung, so ist das berufsgenossenschaftliche Heilverfahren eingeleitet und läuft nun unter Verantwortung und zu Lasten der BG bis zur endgültigen Beendigung.

2. Verletzungsartenverfahren

Nicht jedes Krankenhaus bietet die persönlichen und technischen Voraussetzungen für die Heilung komplizierter Verletzungen an. Die Berufsgenossenschaften haben daher etwa 1000 für die Behandlung derartig schwerer Verletzungen in jeder Hinsicht geeignete Krankenhäuser ausgewählt und zu den Verletzungsartenverfahren zugelassen. Dieses erhielt seinen Namen, weil die BGs 29 Verletzungsarten bestimmten, bei denen der Verletzte sofort in ein zugelassenes Krankenhaus gebracht werden muß, in dem jederzeit ein unfallmedizinisch geschulter und erfahrener Chirurg zur Stelle steht.

3. Augen- und Ohrenarztverfahren

Selbst kleine Verletzungen der Augen und Ohren können schwerste Folgen haben, wenn sie nicht sachgerecht behandelt werden. Daher entwickelten die Berufsgenossenschaften ein besonderes Augen- und Ohrenarztverfahren, damit der Verletzte nach dem Unfall schnell in die Behandlung des Augen- bzw. Ohrenfacharztes kommt.

