

BERICHTE
aus dem
INSTITUT FÜR MEERESKUNDE
an der
CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT · KIEL

Nr. 11

BALTIC 75
– Physikalischer Teil –

Messungen
des IfM, der FWG und der DFVLR

von

K.H.KEUNECKE, H.KOHN, W.KRAUSS, G.MIOSGA
F.SCHOTT, P.SPETH, J.WILLEBRAND, W.ZENK

DOI 10.3289/IFM-BER-M

1975

Die „Berichte aus dem Institut für Meereskunde“ erscheinen in unregelmäßiger Folge und sind gedacht als Arbeitsunterlagen für den sich mit dem jeweiligen Thema befassenden Personenkreis. Die Hefte werden fortlaufend numeriert. Sie sind unredigierte Beiträge und geben allein die Meinung des Verfassers wieder.

D 23 Kiel 1, Düsternbrooker Weg 22

"BALTIC 75" - Physikalischer Teil -

Messungen des IfM, der FWG und der DFVLR

von

K.H. Keunecke, H. Kohn, W. Krauß, G. Miosga,
F. Schott, P. Speth, J. Willebrand und W. Zenk

DOI 10.3289/IFM_BER_M

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
Vorwort (W. KRAUB)	
1. Meteorologischer Beitrag für "Baltic 75" (P. SPETH)	1
2. Pegelregistrierungen (W. KRAUB)	13
3. Verankerte Geräte (W. KRAUB, W. ZENK)	15
4. Stromprofilmessungen (F. SCHOTT)	55
5. Triftmessungen (K.H. KEUNECKE, F. SCHOTT)	57
6. Vermischungsexperimente (F. SCHOTT)	64
7. Hydrographische Messungen (K.H. KEUNECKE, F. SCHOTT)	66
8. Messungen mit Thermistor-Schleppkabeln (K.H. KEUNECKE)	86
9. Infrarotmessungen (G. MIOGA)	91
10. Schallgeschwindigkeitsmessungen (H. KOHN)	95
11. Seegangsmessungen (H. KOHN, J. WILLEBRAND)	96

Vorwort

Die physikalischen Zielsetzungen der Untersuchungen "Baltic 75" sind ausführlich in einem Planungsheft unter dem Titel "Baltic 75" beschrieben worden. Dort heisst es:

"In den vergangenen Jahren sind vom IfM (mit Schwerpunkt Arkona-Becken und Gotland-Becken) sowie von der FWG (mit Schwerpunkt Bornholm-Becken) umfangreiche Messungen über Schichtung und Strom im westlichen und zentralen Teil der Ostsee durchgeführt worden. Sie haben Einblicke in die mittleren Verhältnisse sowie in die raum-zeitlichen Schwankungen vermittelt, aber auch gezeigt, dass die Anzahl der vorhandenen (und in nächster Zukunft verfügbaren) Messgeräte nicht ausreicht, um die physikalischen Verhältnisse in einem grösseren Meeresgebiet hinreichend zu erfassen.

Die durchgeführten Messungen haben ein umfangreiches Beobachtungsmaterial geliefert, mit dessen Hilfe im wesentlichen zahlreiche Einzelphänomene (z.B. Trägheitswellen, Energieaufteilung zwischen barotropen und baroklinen Bewegungen usw) studiert werden konnten. Eine direkte Relation zwischen den auslösenden meteorologischen Vorgängen und an einzelnen Punkten beobachteten Bewegungsvorgängen war jedoch bisher nicht möglich. Für eine solche Relation ist die Geometrie des Meeresgebietes in die Betrachtung mit einzubeziehen.

Parallel zu den o.a. Messungen sind in den vergangenen Jahren numerische Modelle entwickelt worden, die mit Erfolg die beobachteten Wasserstandsschwankungen aus den meteorologischen Verhältnissen interpretieren konnten. Eine Berechnung der Bewegungsvorgänge im Inneren eines Meeresgebietes und deren Verifikation mittels Messungen ist bisher nicht durchgeführt worden. Die homogenen Modelle liefern lediglich den Massentransport, der mit Messgeräten nicht hinreichend erfassbar ist. Durch die Verwendung von Mehrschichtenmodellen (aus der Meteorologie übernommen) ist es nunmehr jedoch möglich, mit Hilfe der vorhandenen Grossrechenanlagen zumindest in 4 - 5 Schichten im Meer Strömungen zu berechnen und damit an die Strommessungen anzuschliessen. Verfeinerte lokale Netze mit hoher vertikaler Auflösung können die Vergleichbarkeit gemessener und berechneter Verteilungen weiter verbessern.

Die Ergebnisse, die mit Hilfe numerischer Modelle erhalten werden, hängen in starkem Masse von den Reibungs- und Austauschkoefizienten ab, die vertikal stark variieren.

Ziel der Untersuchungen "BALTIC 75" ist:

1. Den Impulsfluss von der Atmosphäre in das Meer in verschiedenen scales direkt zu ermitteln.
2. Die Reibungs- und Austauschkoefizienten für verschiedene scales im Meer und den damit zusammenhängenden Impuls- und Wärmefluss zu ermitteln.
3. Durch geschachtelte numerische Modelle sowohl grossräumig als auch im Mesoscale-Bereich die Bewegungsvorgänge zu berechnen und Meßwerte zum Vergleich bereitzustellen. Ziel dieser Untersuchungen ist,
ein Vorhersagemodell für Schichtung und Strömung der Ostsee sowie verfeinerte Modelle für Teilgebiete zu entwickeln.

Die Methode, die hierbei Anwendung findet, besteht darin, Messungen und numerische Modelle im Rahmen des Möglichen optimal aufeinander abzustimmen. Dies wird im Rahmen von drei ineinander geschachtelten Modellen versucht (, die jedoch z. Zt. nicht gekoppelt sind).

Ein grossräumiges Modell der gesamten Ostsee. Es liefert die Wasserstandsschwankungen für das Mesoscale-Modell und erhält die Austausch- und Reibungskoeffizienten aus diesem Modell.

Ein Mesoscale-Modell für das nördliche Bornholm-Becken. Es liefert - zusammen mit Strom- und Schichtungsmessungen - die Austausch- und Reibungskoeffizienten für das grossräumige Modell sowie die Randwerte für das innere Nest. Es erhält die Austausch- und Reibungskoeffizienten aus dem inneren Nest.

Ein inneres Nest im nördlichen Bornholm-Becken. Es liefert die Austausch- und Reibungskoeffizienten für das Mesoscale-Modell und erlaubt Einblicke in den Vertikalfluss von Impuls und Wärme.

Das nördliche Bornholm-Becken wurde als Testgebiet gewählt, weil es relativ gleichförmige Tiefe und einen für das Mesoscale-Modell günstigen Küstenverlauf besitzt. Voruntersuchungen (Schleppkettenmessungen) zeigen darüber hinaus, dass es nicht so inhomogen ist wie das Arkona-Becken."

Dass dennoch mit komplizierten Vorgängen zu rechnen ist, zeigt die Satellitenaufnahme aus dem Jahre 1973.

Das Unternehmen "Baltic 75" konnte weitgehend entsprechend der Planung durchgeführt werden und hat einen umfangreichen Datensatz ergeben. An dieser Stelle sei ausser den zahlreichen Mitarbeitern insbesondere auch dem Deutschen Wetterdienst sowie den Hydrographischen Diensten der Ostseestaaten für ihre Hilfe gedankt.

In den nachfolgenden Einzelbeiträgen sind die während der Expedition gewonnenen Daten zusammengestellt.

Kiel, den 5. Januar 1976

W. Krauß



ERTS-1 Satellitenbild des Bornholmbeckens vom 3. 7. 1973

1. Meteorologischer Beitrag für "Baltic '75" (P. Speth)

1.1. Ziel der Untersuchungen

Das Ziel der meteorologischen Untersuchungen bestand darin, einen Beitrag darüber zu liefern, wie die Atmosphäre in verschiedenen Größenskalen auf die Ostsee einwirkt. Zur Untersuchung der synoptischen Größenskala wurden vom Deutschen Wetterdienst, Offenbach/M., mit Hilfe eines abgeänderten Analysenprogrammes Gitterwerte des Bodendruckes, der Bodentemperatur und der Drucktendenz an dem in Abb. 1.1 dargestellten Gitternetz übernommen. Die Daten liegen in sechsstündigem Abstand vom 1.4.75 00Z bis zum 26.5.75 18Z vor; der mittlere Gitterabstand beträgt 190 km. Mit Hilfe eines speziellen Verfahrens sollen diese Gitterwerte für den in Abb. 1.2 dargestellten erweiterten Ostseebereich auf ein engmaschiges Gitternetz interpoliert werden, wobei besonders der Durchgang von Fronten berücksichtigt wird. Der mittlere Abstand in diesem Gitternetz beträgt 47,5 km. Mit Hilfe von synoptischen Beobachtungen an den in Abb. 1.3 wiedergegebenen Bodenstationen soll die Abweichung des wahren Windes vom geostrophischen Wind untersucht werden. Dadurch ist es dann möglich, den Impulsfluß von der Atmosphäre in das Meer für den gesamten Ostseebereich in der synoptischen Größenskala zu bestimmen. Ebenso kann dadurch der Wärmeaustausch zwischen Meer und Atmosphäre abgeschätzt werden. Im Mikroscale werden diese Untersuchungen ergänzt durch Profilmessungen von Wind, Temperatur und Feuchte und von Strahlung an der in Abb. 1.4 dargestellten meteorologischen Boje. Die Position der Boje ist in Abb. 1.3 dargestellt.

1.2. Vorhandene Daten

Folgende Daten sind vorhanden:

1.2.1. **Gitterwerte** des Bodenluftdruckes, der Bodentemperatur und der Drucktendenz

Gitterabstand: ~ 190 km (Ausdehnung des Gebietes: s. Abb. 1).

Zeitschritt: 6 Stunden

Zeitraum: 1.4.75 00Z - 26.5.75 18Z

Ursprung: Analysenprogramm des Deutschen Wetterdienstes (abgeänderte Form)

Planung: Interpolation des Bodenluftdruckes auf ein engmaschigeres Gitternetz im Bereich der Ostsee (Abb. 2)

1.2.2. **Synoptische Bodenbeobachtungen** der üblichen meteorologischen Größen

Zeitschritt: 3 Stunden

Zeitraum: 1.4.75 00Z - 31.5.75 21Z

Datenträger: Lochkarten, Lochstreifen

Stationen (dargestellt in Abb. 3):

Station	Breite (N)	Länge (E)	Bemerkungen
02089 Olands Norda Udde	57 22	17 06	
02090 Visby	57 40	18 21	
02094 Ungskar	56 02	15 48	
02095 Kalmar	56 41	16 18	
02096 Høburg	56 55	18 09	
02099 Ystad	55 26	13 50	
02159 Herrvik	57 25	18 55	
02166 Ronneby	56 16	15 17	
02172 Stenshuvud	55 40	14 16	
02337 Båso	56 01	14 51	
02339 Olands Södra Udde	56 12	16 24	
02343 Smygehuk	55 20	13 21	
02349 Sandhamaren	55 23	14 12	
02398 Kristianstad/Everöd	55 55	14 05	
06147 Gedser Rev	54 25	12 09	
06179 Mon	54 57	12 33	
06180 Ronne	55 04	14 45	
06191 Christianso	55 19	15 11	
06199 Dueøde	55 00	15 05	

10091 Arkona	54 41	13 26)
10170 Warnemünde	54 11	12 05)
10185 Greifswald-Wieck	54 06	13 27)
10193 Ueckermünde	53 45	14 04)
12100 Kolobrzeg	54 11	15 35	
12115 Ustka	54 35	16 52	
12120 Leba	54 45	17 32	
12135 Hel	54 36	18 49	
12150 Gdansk-Rebiechowo	54 23	18 28	
12160 Elblag	54 10	19 26	
12200 Swinoujście	53 55	14 14	

DDR ab Juni 75: Block-Nr. 09

1.2.3. Profilmessungen von Wind, Temperatur und Feuchte an der in Abb. 4 dargestellten meteorologischen Boje

Zeitschritt: Mittelwerte über jeweils 1 Minute

Datenträger: Lochstreifen/Magnetband

Zeiträume (Zeitangaben in MEZ):

Mess-

Serie Nr.	von	bis	Länge in Std.	Bemerkungen
1	26.4.75 21.58	28.4.75 11.29	37 h 31 min	am 27.4. von 0324 - 0856 wurde nicht auf Lochstreifen gestanzt; die Daten sind nur auf Protokollen vorhanden. Die Boje ist noch nicht abgetaucht!
2	28.4.75 11.30	29.4.75 21.33	34 h 03 min	
4	30.4.75 5.31	1.5.75 9.05	27 h 34 min	
6	1.5.75 18.51	3.5.75 28.28	49 h 37 min	
8	4.5.75 0.50	4.5.75 13.11	12 h 21 min	
10	8.5.75 11.34	11.5.75 6.12	66 h 38 min	

Während dieser Zeiträume wurden an Bord von FK ALKOR Schiffs-OBSE angefertigt.

2.4. Strahlungsmessungen

Messort: a) Meteorologische Boje (von unten kommende kurzwellige Strahlung)

b) FK ALKOR (von oben kommende Gesamtstrahlung und von oben kommende kurzwellige Strahlung)

Zeitschritt: wie bei Pkt. 3

Datenträger: wie bei Pkt. 3

Zeiträume: a) kurzwellige von unten kommende Strahlung: wie bei Pkt. 3

Mess- b) von oben kommende Gesamt- und kurzwellige Strahlung: wie bei Pkt. 3 und zusätzlich zu folgenden Zeiten:

Serie Nr. von bis Länge in Std.

Bemerkungen.

Serie Nr.	von	bis	Länge in Std.
3	29.4.75 21.45	30.4.75 5.29	7 h 44 min
5	1.5.75 9.11	1.5.75 18.50	9 h 39 min
7	3.5.75 20.29	4.5.75 0.39	4 h 10 min
9	4.5.75 13.19	8.5.75 11.33	84 h 14 min
11	11.5.75 6.13	15.5.75 9.35	99 h 22 min

am 13.5. von 0042 bis 0703 wurde nicht auf Lochstreifen gestanzt;
die Daten sind nur auf Protokollen vorhanden.

1
4
1

2.5. Barographenregistrierungen

Station	Zeitraum
06191 Christiansö	31.3. - 26.5.75
06199 Dueodde	31.3. - 26.5.75
12100 Kolobrzeg	31.3. - 31.5.75
12115 Ustka	-"-
12135 Hel	-"-
12200 Swinoujcie	-"-

2.6. Bodenwindregistrierung der METEOR-Ankerstation 137-152

Ursprung: Siemens-Meßwertverarbeitungsanlage an Bord FS METEOR
Zeitraum: 14.4.75 - 24.4.75
Zeitschritt: 10minütige Mittelwerte
Position: 55°31,15'N 15°32,2' E
Datenträger: Lochstreifen

2.7. Synoptische Routine-Meldungen von Schiffs- und Landstationen

Zeitschritt: 6 Stunden
Zeitraum: 1.4.75 00Z - 31.5.75 12Z
Gebiet: dargestellt durch Abb. 2
Zahl der Meldungen: ca. 350-400 pro Termin
Datenträger: Magnetband

2.8. Faksimilekarten des DWD

Zeitraum: wie unter Pkt. 1
Art der Karten: a) analysierte Bodenwetterkarten mit Stationseintragungen (6-stäg.), 1:15 Mio
b) 500 mb-Analyse (12-stäg.)
c) Stationseintragungen Nordeuropas (3-stäg.), 1:5 Mio; teilweise handanalysiert durch DWD und durch Dipl.-Met. PULS (Bordmeteorologie auf FS METEOR während BALTIC 75)

2.9. Gedruckte Wetterkarten

Zeitraum: 1.4.75 - 31.5.75
Ursprung: a) DWD: Täglicher Wetterbericht (incl. Boden-, Schiffs- und aerologische Beobachtungen)
b) Berliner Wetterkarte mit Satellitenfotos
c) Polnische Wetterkarten
d) Dänische Wetterkarten

1.2.10 Meteorologische Spar-Bojen (nur Windmessungen in 5 m Höhe)

Verankerung Nr.	Zeitraum		Δt min	Position		Positions- bezeichnung
	von	bis		ϕ	λ	
129101	16.04.75 06.17 MEZ	23.05.75 16.09 MEZ	15	55°31,5'N	15°35,6'E	6A
146101	11.04.75 14.30 MEZ	12.05.75 17.50 MEZ	10	55°31,2'N	15°10,6'E	I
149101	11.04.75 19.10 MEZ	13.05.75 10.30 MEZ	10	55°45,4'N	15°34,8'E	IV
150101	11.04.75 17.10 MEZ	13.05.75 12.30 MEZ	10	55°48,3'N	15°10,0'E	V

Datenträger: Lochstreifen (vorhanden in der Abt. THEORETISCHE OZEANOGRAPHIE)

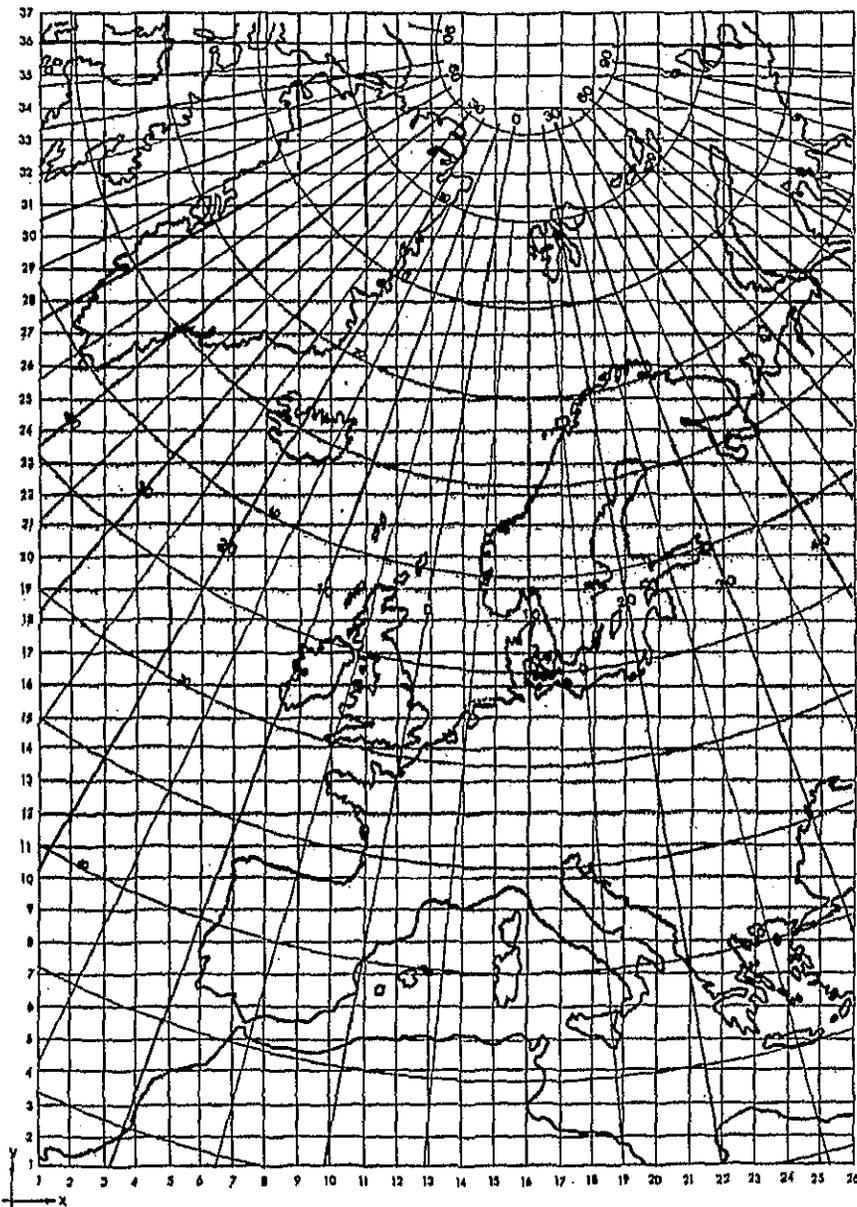


Abb. 1.1 (oben):

Gitternetz des abgeänderten Analysenprogrammes des Deutschen Wetterdienstes. An den Gitterpunkten sind der Bodenluftdruck, die Bodentemperatur und die Drucktendenz angegeben.

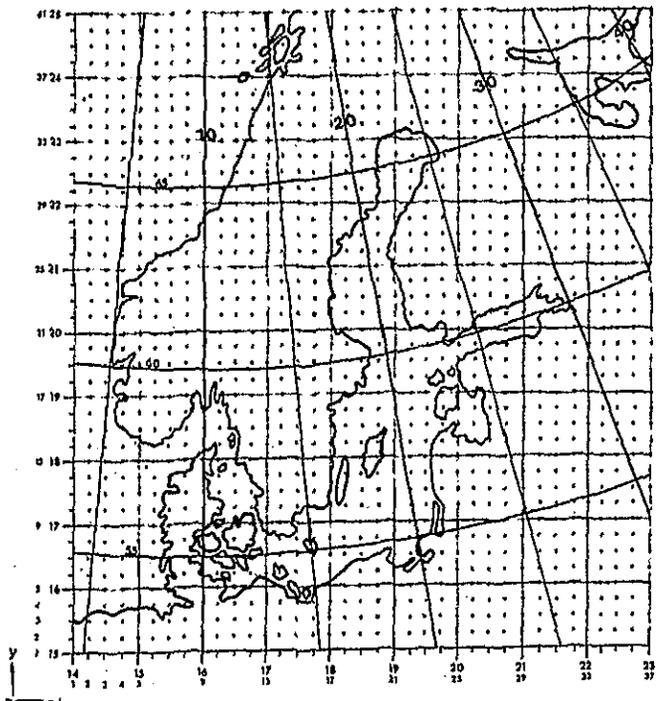


Abb. 1.2 (links):

Ausschnitt des Gebietes aus Abb.1, für das der Bodenluftdruck auf ein engmaschiges Gitternetz interpoliert werden soll. Die ausgezogenen Linien stellen einen Ausschnitt des in Abb. 1 wiedergegebenen Gitternetzes dar. Die Punkte kennzeichnen das engmaschige Gitternetz.

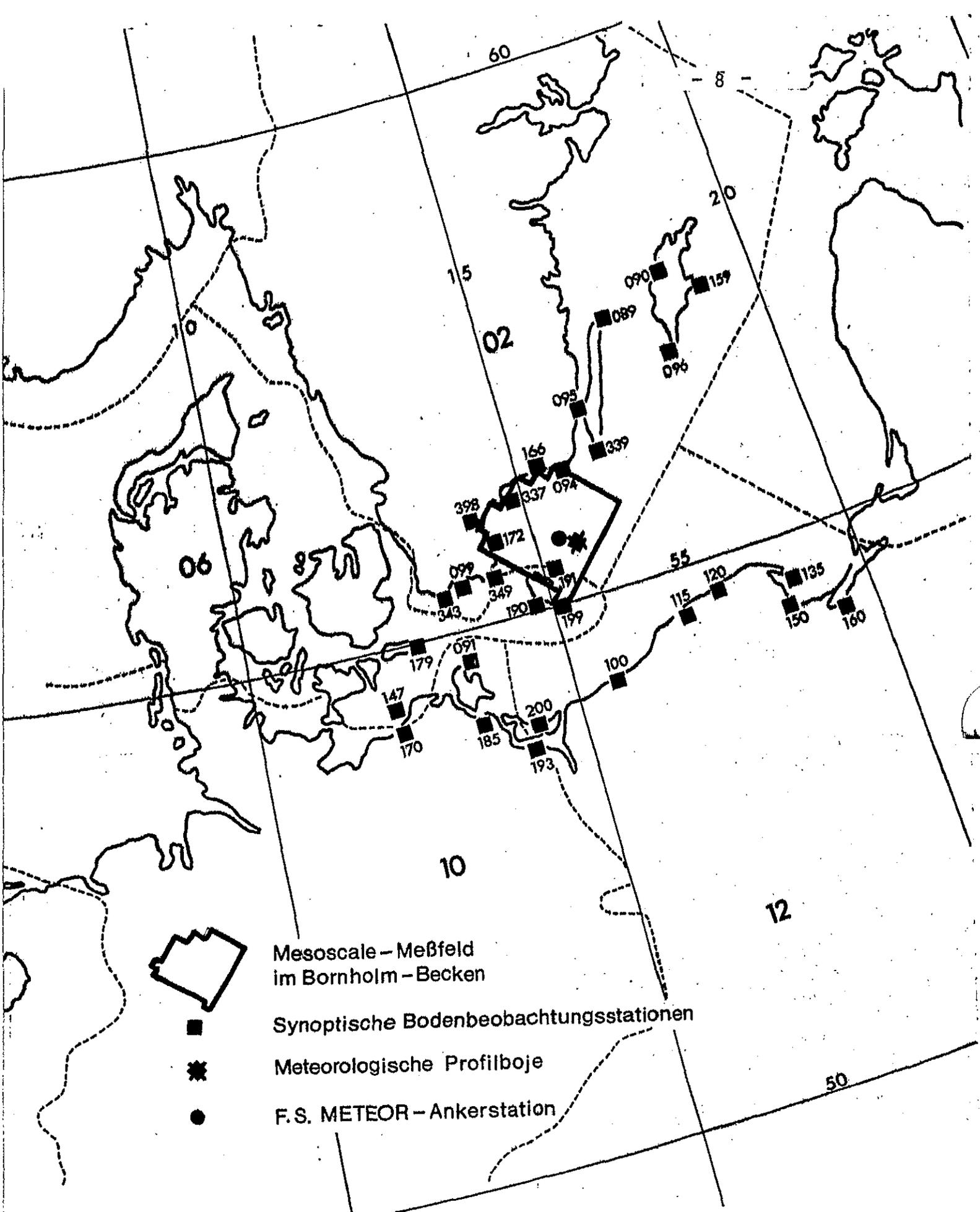


Abb. 1.3.: Synoptische Beobachtungsstationen während "Baltic '75"

METEOROLOGICAL BUOY

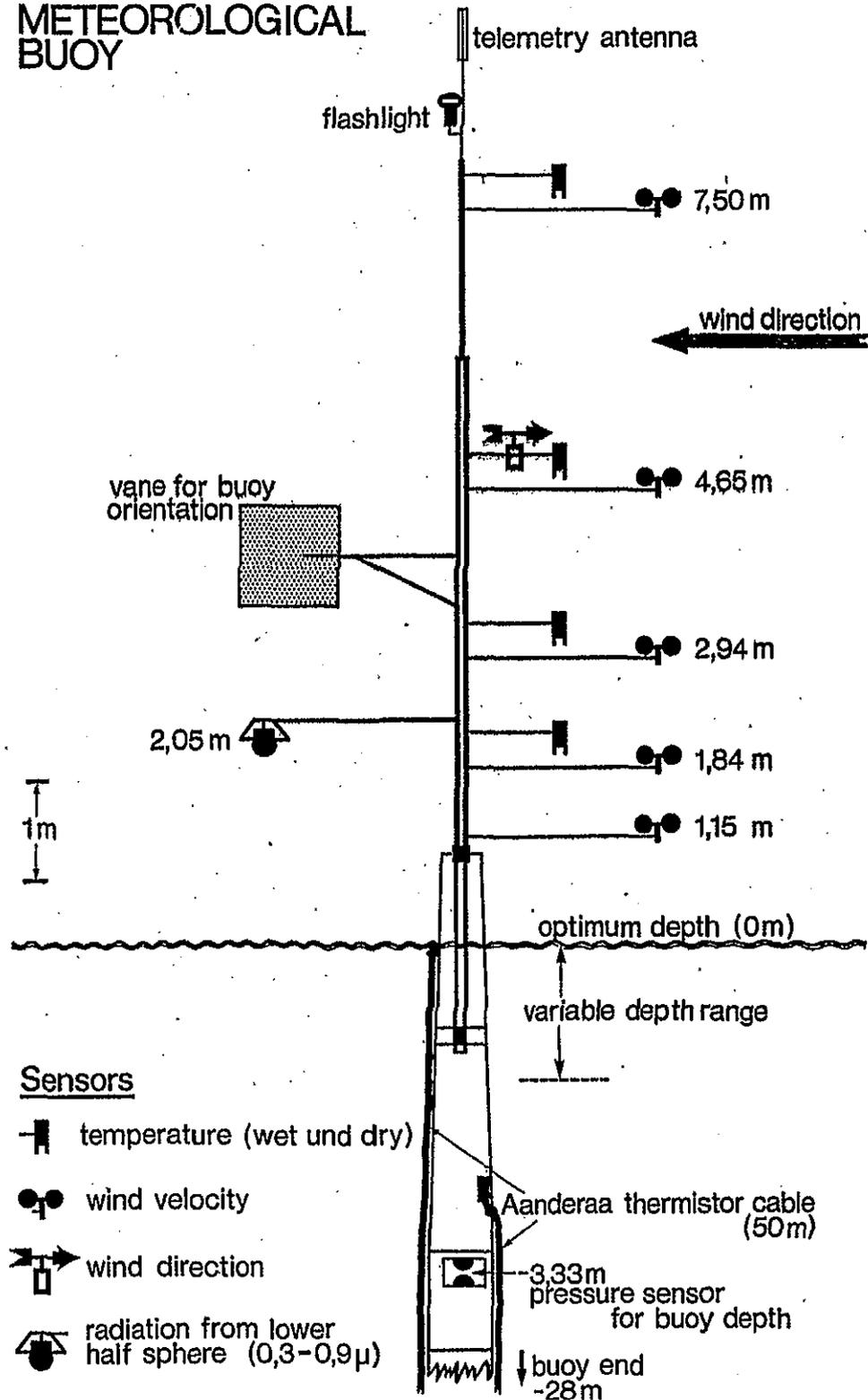


Abb. 1.4.: Die während "Baltic '75" benutzte meteorologische Profilboje der Abt. METEOROLOGIE des IfM Kiel.

1.3. Überblick über die Wettersituation während "Baltic '75"

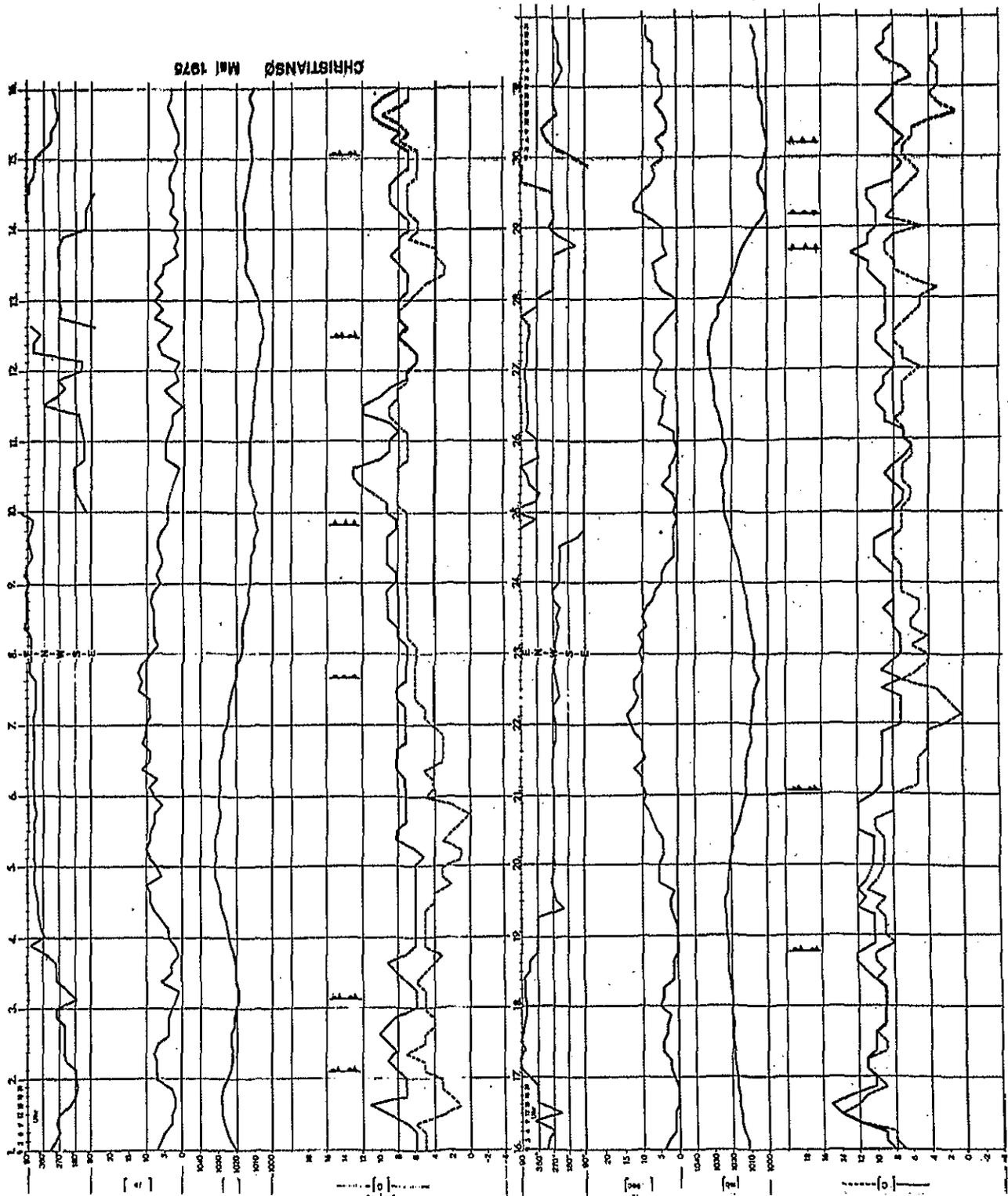
Zur Beschreibung des Wetterablaufs während "Baltic '75" ist in Abb. 1.5 und 1.6 die zeitliche Veränderung der Windrichtung, der Windstärke, des Luftdrucks, der Temperatur und des Taupunkts vom 1.4. bis 31.5. für die Station CHRISTIANSØ (Station Nr. 02191 in Abb. 3) abgetragen. Frontdurchgänge sind darin ebenfalls markiert. Die Station CHRISTIANSØ kann als charakteristisch für die meteorologischen Verhältnisse über dem Bornholmbecken angesehen werden. Besonders hervorzuheben ist, daß während der beiden betrachteten Monate April und Mai länger anhaltende Ost- und Westwetterlagen, ebenso wie Zeiten mit schneller Änderung der Windrichtung auftreten.



Abb. 1.5
 Der zeitliche Verlauf
 von Windrichtung, Wind-
 stärke, Luftdruck,
 Temperatur und Taupunkt
 an der Station CHRISTIANSØ
 (02191) für den April 1975.
 Frontdurchgänge sind durch
 die üblichen Symbole
 markiert.

Abb. 1.6

Wie Abb. 5; nur für den
Mai 1975.



2. Pegelregistrierungen (W. Krauß)

Folgende Pegelregistrierungen liegen als stündliche Meßwerte für die Zeit vom 1. 4. - 31. 5. 1975 vor:

Schwedische Küste:

Ystad
Kungsholmsfort
Landsort
Björn
Stockholm
Draghällan
Ratan
Furuögrund

Finnische Küste:

Kemi
Oulu
Raahe
Pietarsaari
Vaasa
Kaskinen
Mäntyluoto
Rauma
Turku
Hankö
Helsinki
Hamina

Dänische Küste:

Gedser

Polnische Küste:

Kolobrzeg
Wladyslawowo

Angefordert, aber noch nicht erhaltene Pegelstände:

DDR-Küste: Warnemünde

Sowjetische Küste: Primorsk, Leningrad, Tallinn.

Die dänischen Behörden haben zusätzliche Pegel in Hammershavn und Nexö (Bornholm) errichtet. Weiterhin wurden Pegel in Kiel sowie in Simrishamn, Åhus und Karlshamn (Schweden) vom IfM errichtet. Die Meßwerte dieser 6 letztgenannten Pegel liegen in Lochstreifenform vor. Nähere Angaben s. die nachfolgende Tabelle.

Pegel	Meßwertdistanz	Zeitraum
Kiel	15 min	1.4.,00.00 - 31.5.,24.00
Ahus	15 min	3.4.,09.45 - 14.5.,09.45
Simrishamn	15 min	3.4.,17.15 - 14.5.,13.30
Karlshamn	15 min	2.4.,14.00 - 13.5.,15.50
Hammershavn	15 min	3.4.,13.30 - 30.6.,24.00
Nexö	15 min	2.4.,15.30 - 30.6.,24.00

Beispiele der Wasserstandsschwankungen zeigt die Abb. 2.01 (Simrishamn, Ahus, Karlshamn)

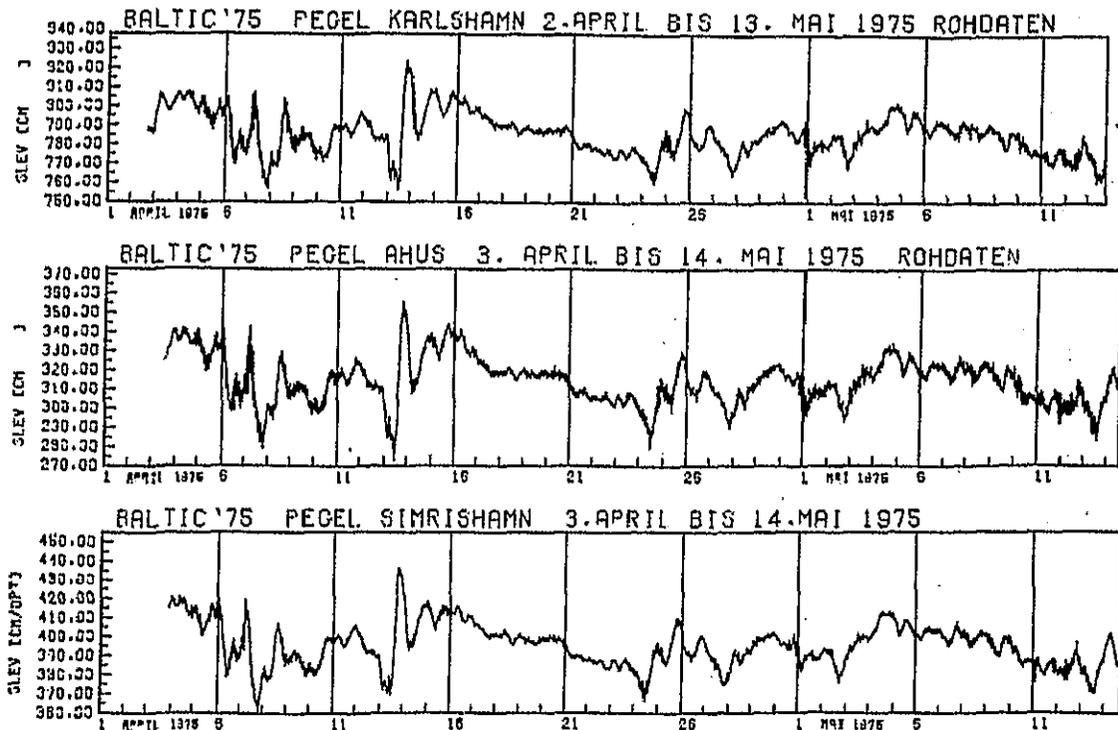


Abb. 2.01 Wasserstandsschwankungen in der Hanö-Bucht

3. Verankerte Geräte (W. Krauß, W. Zenk)

Die Geräte wurden im wesentlichen wie vorgesehen von "METEOR" und "PLANET" ausgelegt. Die Ist-Positionen weichen nur geringfügig von den Soll-Positionen ab und sind in Abb. 3.1. angegeben. Alle Zeiten sind in MEZ.

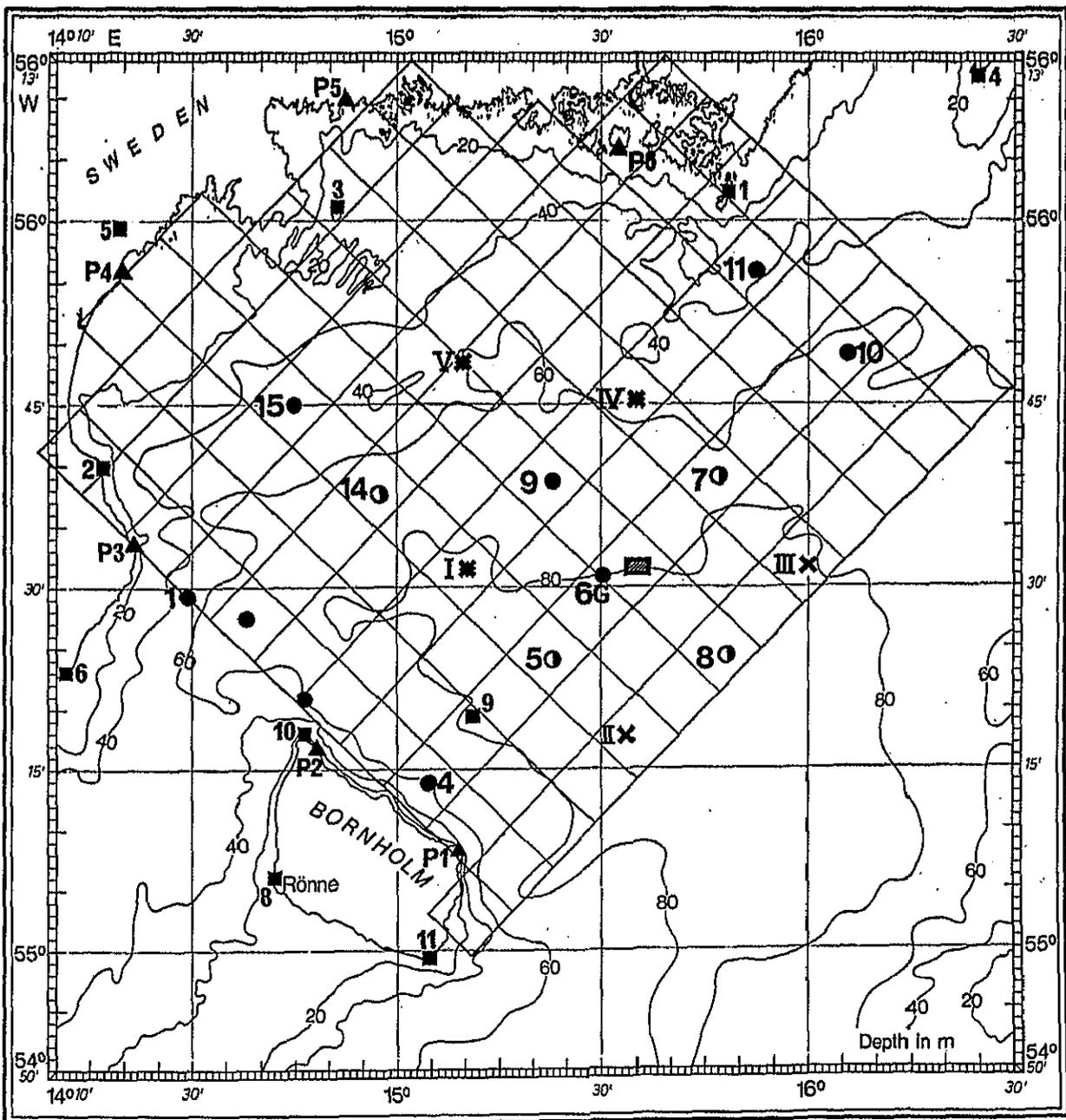


Abb. 3.1. Strommesserauslegungen 1-15, Pegel P1 - P5, Meteorologische Sparbojen I - V

3.1. Das Innere Nest

Die Geräte des inneren Nestes wurden von "PLANET" am 16.4.75 ausgelegt und am 23.5.75 aufgenommen. Position und Tiefe der einzelnen Geräte ist der nachfolgenden Aufstellung zu 6A - 6F zu entnehmen. Die Horizontalabstände der Stationen wurden von "PLANET" unmittelbar nach der Auslegung mit Radar gemessen. Von "ALKOR" wurde später eine Decca-Vermessung vorgenommen. Weiterhin wurden die Bojenabstände den Luftaufnahmen entnommen, die während der Rhodamin-Versuche durchgeführt worden waren (s. Tab. 6.1). Die Deccapositionen und die sich aus den Luftbildern ergebenden weisen sehr gute Übereinstimmung auf. Eine Darstellung der Positionen 6a-6f sowie weiterer Verankerungen zeigt Abb. 3.2. Im wesentlichen stimmen diese Angaben mit der Radarvermessung überein. Nur für kleine Abstände, z.B. 6a-6d, liefert die Radar-Vermessung andere Werte. Für diese geringen Abstände ist die Radarvermessung zu ungenau, und daher ist den übereinstimmenden Decca- und Luftbilddaten hier der Vorzug zu geben. Eine Zusammenstellung der Abstände und Winkel der einzelnen Positionen in Bezug auf Pos. 6a zeigt Tab. 3.1.

SMALL SCALE ARRAY

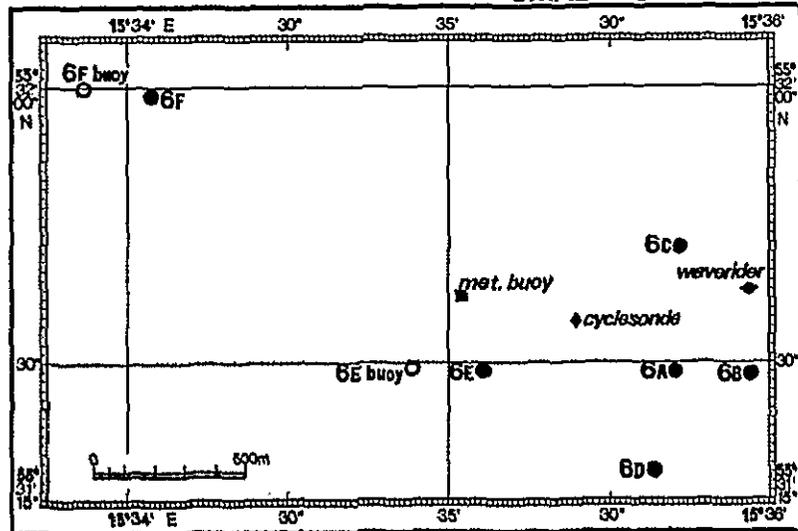


Abb. 3.2.:

Das Innere Nest (6A-6F)

Tab. 3.1.: Lage der Verankerungen im inneren Nest nach Luftbild-/Decca-Vermessung

Verankerung	Entfernung (m)	Winkel
6A - 6B	250	89°
6A - 6C	410	1°
6A - 6D	350	192°
6A - 6E	630	270°
6A - 6F	1970	299°
6A - 6G	6030	254°

Die Auslegungen bei den Positionen 6A, 6C - 6G haben keinerlei Schäden erlitten. Station 6B ist während der Starkwindperiode vom 21. - 23. 5. auf Trift gegangen. Die Position wurde letztmals von "PLANET" am 21.5.75, 11.30 h, kontrolliert und in Ordnung befunden. Während des Weststurmes am 21. und 22. 5. riss die Verankerungsleine direkt über dem Tonnenstein, und die gesamte Verankerung 6B trieb nach Osten ab. Sie wurde am 23.5., 20.12h, ca. 14 sm östlich der Auslegeposition auf

$\phi = 55^{\circ}35,7'N$, $\lambda = 16^{\circ}00,4'E$ treibend geborgen. In der Zeit vom 21. - 23. 5. 75 herrschte WSW 6 mit Böen 8.

Nachstehend sind die Angaben zu den Auslegungen des inneren Nestes zusammengestellt.

Position 6A. $\phi = 55^{\circ}31,5'N$, $\lambda = 15^{\circ}35,6'E$ 74m
IfM-Verankerungsnummer: 129

Anmerkungen: Geräte in Ordnung bis auf 1477 Aanderaa. Bei VACM 231 ist Richtungsfahne schwer gängig. Am 23.5.75, 16.08 h, wurde Tonne mit meteorolog. Station an Deck genommen.

Verank. Nr.	Tiefe*	Gerät	Rot. St. 16.4.	InWas.	AusWa. 23.5.	Rot. fest	Auslegedauer
129101	3m	Windm. Nr.237	weitere Angaben s. Abschnitt 1				
129102	5 (4)	VACM 111	6.06	6.18	16.10	16.13	16.4.75
129103	10 (9)	VACM 239	6.06	6.18	16.08	16.11	6.50
129104	15 (13)	VACM 236	6.06	6.19	16.05	16.06	bis
129105	25 (22)	VACM 302	6.20	6.25	16.03	16.06	23.5.75
129106	35 (31)	A-VTPL 1392	6.23	6.26	16.01	16.05	15.40
129107	45 (40)	VACM 234	6.24	6.32	15.59	16.02	a) $\Delta t = 10 \text{ Min. f. Aanderaa-Gerät}$
129108	48 (42)	VACM 231	6.26	6.30	15.58	16.01	b) $\Delta t = 112,5 \text{ sec f. VACM-Geräte, d.h. 32 Werte pro Stunde}$
129109	51 (45)	VACM 110	6.31	6.35	15.52	15.59	
129110	55 (48)	VACM 232	6.38	6.40	15.52	15.57	
129111	65 (57)	A-VTPL 1477	6.40	6.45	15.50	Rotor fehlt Fahne abgebrochen	

*Die Tiefen können zwischen den Sollwerten und den in Klammern gesetzten Werten schwanken. Es wurden aus Sicherheitsgründen 10m Seil über dem Ankerstein zwischengeschaltet. Bei maximaler (geradliniger) Streckung ergibt sich somit eine Gesamtlänge der Verankerung von 84m und damit die in Klammern gesetzten Instrumententiefen. Prüfung an Druckmessern bei Geräten 1392 und 1477 ist noch durchzuführen.

Position 6B. $\phi = 55^{\circ}31,6'N$, $\lambda = 15^{\circ}35,8'E$ 74m

Verankerung mit Zugmesser unterhalb des Toroids

Anmerkungen: Treibend auf $\phi = 55^{\circ}35,7'N$ $\lambda = 16^{\circ}00,4'E$
geborgen. Thermistorkettenbezeichnung 6+70: Gerät 6,
Kabelnummer 70.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rotorstart 16.4.1975	InWasser	AusWasser 23.5.1975	Rotor fest	Auslegedauer
131101	3,5m +n·2m (n=1,2, ...10)	A-11* 6+70	---	9.40	20.14	---	16.4.1975 10.00 bis 23.5.1975 20.10
131102	35	A-VT 125	9.24	9.42	20.25	20.29	$\Delta t=10\text{Min}$ be. Aanderaa
131103	51	VACM 247	9.27	9.43	20.27	20.31	$\Delta t=12,5$ se b.VACM
131104	65	A-VT 130	9.27	9.47	20.29	20.33	$\Delta t=15$ min f Thermistor- kette

Position 6C: $\phi = 55^{\circ}31,7'B$ $\lambda = 15^{\circ}35,5'E$ 74m

Anmerkungen: Alles in Ordnung

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rotorstart 16.4.1975	InWasser	AusWasser 23.5.1975	Rotor fest	Auslegedauer
130101	10	VACM 243	7.28	7.40	15.23	15.26	16.4.1975 7.45
130102	35	A-VTPL 1394	6.57	7.33	15.26	15.29	b i s 23.5.1975 15.20
130103	51	VACM 235	6.57	7.30	15.28	15.31	$\Delta t=10\text{Min}$ b. Aanderaa $\Delta t=12,5$ se b.VACM $\Delta t=15\text{Min}$ b. Therm.Kette

Position 6D: $\phi = 55^{\circ}31.3'N$, $\lambda = 15^{\circ}35.5'E$

74 m

Anmerkungen:

alles in Ordnung, akustisch ausgelöst.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rotorst. 16.4.75	InWasser	AusWasser 23.5.75	Rotor fest	Auslegedauer
132101	35	AVT 134	10.03	10.37	16.55	17.00	16.4.75 10.45 bis
132102	51	VACM 248	10.03	10.35	16.58	17.06	23.5.75 16.50
							$\Delta t=10\text{Min b.}$ Aanderaa $\Delta t=112.5\text{sec}$ v.VACM $\Delta t=15\text{ min f.}$ Therm.Kette

Position 6E: $\phi = 55^{\circ}31,5N$, $\lambda = 15^{\circ}35,0E$

74 m

Anmerkungen: Thermistorkabel ungleich gespannt; Messtiefen ungenau

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rotorstart 16.4.75	InWasser	AusWasser 23.5.75	Rotor fest	Auslegedauer
*133101	35	AVT 131	12.32	12.52	18.47	18.48	16.4.75
133102	38m+h•2m (n=1,2, ..10)	A-11xT 187+ 178	---	12.54	18.44	---	13.10 bis 23.5.1975 18.35
133103	51	VACM 244	12.32	12.55	18.40	18.43	$\Delta t=10\text{Min b.}$ Aanderaa $\Delta t=112.5\text{ sec}$ b.VACM $\Delta t=15\text{Min b.}$ Therm.Kette
133104	65	A-VTL 1478	12.56	12.59	18.38	18.40	

Position 6F: $\phi = 55^{\circ}31,9'N$, $\lambda = 15^{\circ}33,9'E$

73m

Anmerkungen: alles in Ordnung, unterster Strommesser kam mit Stein an Deck. Draht verhakt.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rotorstart 16.4.75	InWasser	AusWasser 23.5.75	Rotor fest	Gerät a. T. Auslegedauer
134101	10m p=12m*	A-VT 132	13.35	13.53	14.27	14.30	16.4.1975 14.07
134102	T=13m+ n.5,5m (n=1,2,..9)	AP-10xT 154+ 165	---	13.54	14.27	---	bis 23.5.1975 14.05
134103	35	G-V 816	13.35	13.55	14.20	14.24	$\Delta t=10\text{Min}$ f. alle Strom messer
134104	65m	A-VTL 1479	13.55	14.00	14.15	14.18	15Min f. Therm.Kett

* Druckmesser p im Registriergerät der Thermistorkette in 12m Tiefe.

Position 6G: $\phi = 55^{\circ}30,5'N$, $\lambda = 15^{\circ}30,1'E$

76 m

Anmerkungen: alles in Ordnung

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 16.4.1975	InWasser	AusWasser 23.5.1975	Rot.fest	Auslegedauer (Gerät auf Tiefe)
135101	10	A-VT 133	15.18	15.18	13.17	13.18	16.4.1975 15.40 bis
135102	p=12m T=13m n.5,5m (n=1,..9)	AP-10xT 155 + 166	---	15.19	13.16	---	23.5.1975 12.50 $\Delta t = 10 \text{ Min}$
135103	35	G-V 817	15.20	15.20	13.12	13.14	ca. 3880 Meßwerte je Meßstelle
135104	65	A-VTL 1480	15.21	15.29	13.07	13.10	

Abb. 3.3. zeigt ein Beispiel der VACM-Registrierung auf Position 6A mit den vorherrschenden Trägheitswellen.

Die zeichnerische Darstellung der Verankerungen 6 ist in Abb. 3.9 bis 3.13 wiedergegeben.

St. 6A, 51m

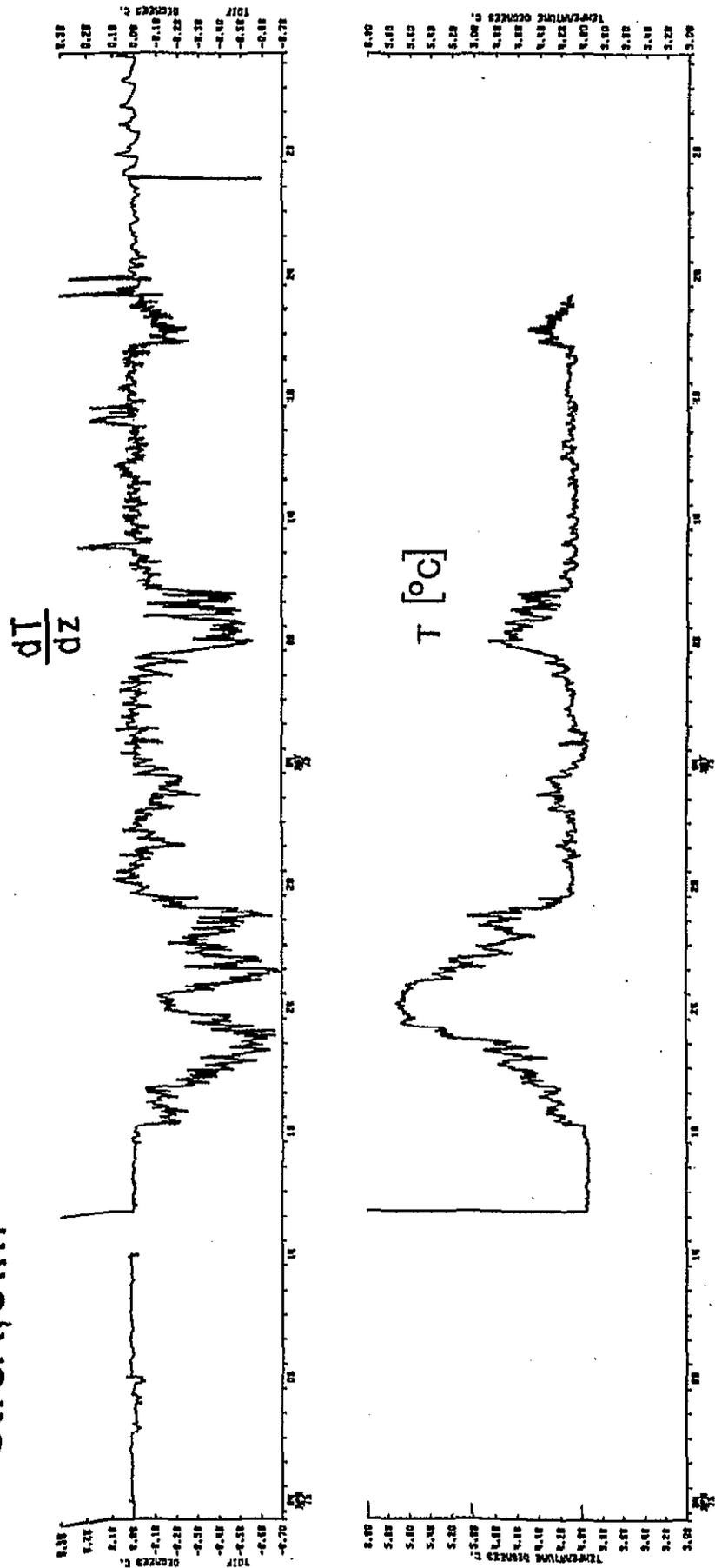


Abb. 3.3.a) Temperaturregistrierung auf Position 6 A

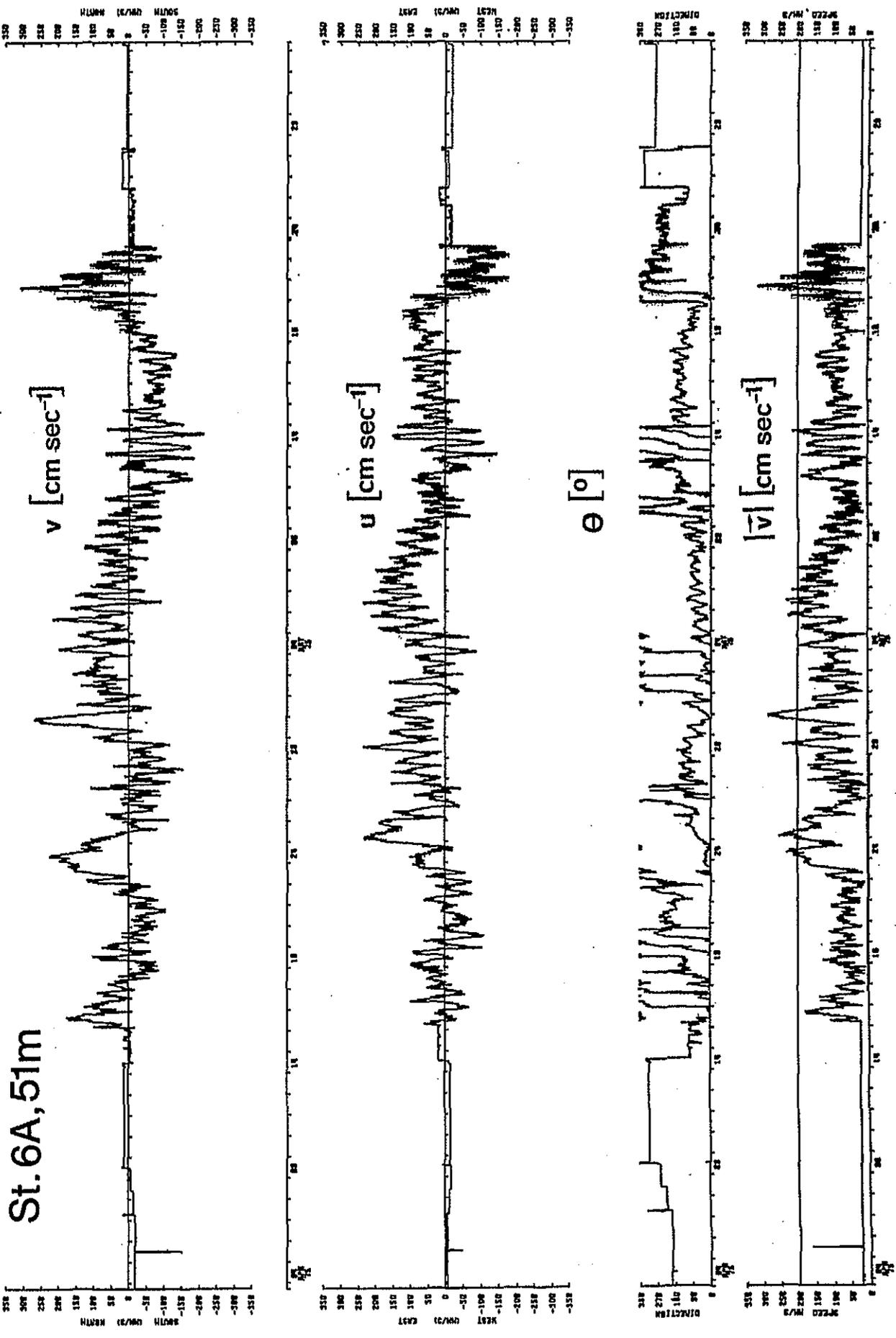


Abb. 3b) Stromregistrierung auf Position 6 A

3.2. Die Verankerungen 1 - 5, 7 - 15

Die Verankerungen für den Mesoscale-Bereich wurden auf den vorgesehenen Positionen ausgebracht ; sie sind in Abb. 3.1. angegeben. Einzelheiten sind den nachfolgenden Angaben zu den Positionen zu entnehmen.

Position 1: $\phi = 55^{\circ}29,2'N$, $\lambda = 14^{\circ}29,9E$ 48m

Anmerkungen: Alles in Ordnung bis auf Gerät 146 (Magnetband durchgespult, Registrierung fraglich?)

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 10.	InWas. 4. 1975	AusWas. 18.5.1975	Rot.fest 1975	Auslegedauer (Gerät auf Tiefe)
124101	15	A-VT 139	07.42	07.46	07.41	07.43	10. 4. 1975 08.15 bis
124102	25	A-VT 146	07.46	07.50	07.40	07.41	18. 5. 1975 07.30 $\Delta t = 10 \text{ Min}$
124103	35	A-VT 140	07.52	07.54	07.38	07.40	

Position 2: $\phi = 55^{\circ}27,5$, $\lambda = 14^{\circ}37,8E$ 78m

Anmerkungen: Im Seil zusätzlich oberhalb Gerät 1395 angebracht. Gerät 1395 bei Aufnahme verschlickt. Bei Aufnahme Wassertiefe 74m (verschleppt? oder Tiefe beim Auslegen falsch)

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 10.	InWas. 4. 1975	AusWas. 18. 5. 1975	Rot.fest 1975	Auslegedauer
125101	15	A-VTPL 911	09.48	09.52	09.25	09.25	10. 4. 1975 10.40 bis
125102	25	A-VT 104	09.53	09.59	09.23	09.23	18. 5. 1975 08.40
125103	35	A-VT 105	09.58	10.03	09.21	09.21	$\Delta t = 10 \text{ Min.}$
125104	55	A-VT 172	10.02	10.05	09.20	09.20	
125105	65	A-VT 1334	10.05	10.07	09.18	09.18	
125106	73	A-VTPL 1395	10.08	10.13	09.19	09.19	

Position 3: $\phi = 55^{\circ}21,0N$, $\lambda = 14^{\circ}46,5E$

69m

Anmerkungen: Gerät 49 geringfügiger Wassereinbruch.
Registrierung anscheinend in Ordnung.
Oberhalb Gerät 1412 3m Seil zwischenge-
schaltet.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 10.4.1975	InWas. 10.4.1975	AusWas. 18.5.1975	Rot.fest	Auslegedauer
126101	16	A-VTP 1409	11.47	11.54	11.00	11.02	10. 4. 1975 12.40 bis
126102	26	A-VT 49	11.53	11.59	10.58	11.00	18. 5. 1975 10.30
126103	36	A-VT 1335	11.59	12.01	10.56	10.57	
126104	65	A-VTPL 1412	12.13	12.17	10.50	10.55	

Position 4: $\phi = 55^{\circ}13,8N$, $\lambda = 15^{\circ}05,2E$

64m

Anmerkungen: Oberhalb von Gerät 791 1m Seil zwischen-
geschaltet. 3 Sedimentfallen am Tonnen-
seil. Positionsboje fehlte; Aufnahme
über Markierungsboje.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 10.4.1975	InWas. 10.4.1975	AusWas. 18.5.1975	Rot.fest	Auslegedauer
127101	15	A-VTP 1405	13.50	13.57	13.08	13.09	10. 4. 1975 15.00 bis
127102	25	A-VT 147	13.57	13.59	13.11	13.11	18. 5. 1975 13.00
127103	35	A-VT 148	13.59	14.02	13.12	13.14	
127104	55	A-VT 94	14.03	14.04	13.15	13.17	
127105	61	A-VTPL 791	14.08	14.10	13.17	13.21	

Position 5: $\phi = 55^{\circ}24,0'N$, $\lambda = 15^{\circ}23,0'E$ 90m (Solltiefe)

Anmerkungen: Von "METEOR" wegen Sturm verspätet ausgelegt. Bis 15.5., 11.30, auf Position gesichtet. Danach von Fischern obere 3 Strommesser vermutlich durch Kurrleine abgeschnitten. Verankerung 1 sm verschleppt. Von "PLANET" geborgen *)

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 15.4.75	InWas.	AusWas. 19.5.1975	Rot.fest	Auslegedauer
128101	15	A-VT 195	12.04	12.15	--	--	15. 4. 1975 12.50 bis -
128102	25	A-VT 196	12.14	12.15	--	--	19. 5. 1975 09.15
128103	35	A-VT 197	12.16	12.20	--	--	
128104	55	A-VT 198	12.16	12.23	09.40	?	
128105	65	A-VT 200	12.16	12.26	09.40	?	
128106	88	A-VTL 906	12.16	12.34	09.40	?	

*) Gerät 198 geringer Wasserschaden, Registrierung anscheinend in Ordnung. Gerät 200 Rotor beschädigt, Gerät 906 und 198 Aufhängung stark beschädigt. Geräte 195, 196, 197 verloren

Position 7: $\phi = 55^{\circ}38,8'N$, $\lambda = 15^{\circ}47,2'E$ 69m

Anmerkungen: Station ohne Markierungstonne auf $\phi = 55^{\circ}39,4'N$, $\lambda = 15^{\circ}47,5'E$ nach Sonarortung und Tauchereinsatz geborgen. Oberhalb von Gerät 205 2m Seil zwischen- geschäkelt. Beim Aufnehmen Gerät 205 mehr- fach von Grundleine umwickelt. Markierungs- tonne später treibend geborgen

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 12.4.1975	InWas. 12.4.1975	AusWas. 24.5.1975	Rot.fest 24.5.1975	Auslegedauer
136101	15	A-VT 201	13.10	13.11	20.17	20.20	12. 4. 1975 13.40 bis
136102	25	A-VT 202	13.11	13.19	20.24	20.26	24. 5. 1975 20,10
136103	35	A-VT 203	13.13	13.21	20.29	20.30	
136104	55	A-VT 204	13.20	13.24	20.32	20.33	
136105	64	A-VT 205	13.23	13.26	20.25	20.40	

Position 8: (3 Auslegungen, als 8.0, 8.1, und 8.2. bezeichnet)

$\phi = 55^{\circ}24,3N$, $\lambda = 15^{\circ}48,2'E$ 90 m

Position 8.0:

Anmerkungen: Auslegung wegen Sturm abgebrochen.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 13.4.1975	InWas. 13.4.1975	AusWas. 13.4.1975	Rot.fest 13.4.1975	Auslegedauer
137001	--	A-VT 206	06.43	06.47	--	06.59	--
137002	--	A-VT 207	06.48	06.51	--	06.55	--
137003	--	A-VT 208	06.50	--	--	06.53	--

Position 8.1.:

Anmerkungen: Die Geräte 206 - 208 wurden von schwedischen Fischern an "METEOR" zurückgegeben, Geräte 1406 und 129 sowie 3 Sedimentfallen verloren. Zeitpunkt der Havarie nicht bekannt.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 15.	InWas. 4. 1975	AusWas. Rot.fest Unbekannt	Auslegedauer
137101	15	A-VT 206	15.19	15.30		
137102	25	A-VT 207	15.19	15.33	Unbekannt	
137103	35	A-VT 208	15.19	15.37		
137104	55	A-VT 1406	15.19	15.39	-- --	--
137105	65	A-VT 129	15.19	15.42	-- --	--

Position 8.2.: $\phi = 55^{\circ}24,5'N$, $\lambda = 15^{\circ}42,2'E$ 94m

Anmerkungen: Neuauslegung der zurückgegebenen Geräte plus Reservegerät 916, das bis dahin an Bord registriert hatte. Neustart nach 1/3 des Magnetbandablaufes. Geräte am 11.5.75 von Bremerhavener Fischern treibend geborgen.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 30.	InWas. 4. 1975	AusWas. Rot.fest	Auslegedauer
137201	15	A-VTPL 916	16.07	16.17		
137202	35	A-VT 206	16.07	16.20	Von Bremerhavener Fischern treibend am 11.5.75, 19.45, geborgen (unsicher, ob am 11. oder 10.5.75)	
137203	55	A-VT 207	16.07	16.23		
137204	65	A-VT 208	16.08	16.26		

Position 9: $\phi = 55^{\circ}38,6'N$, $\lambda = 15^{\circ}22,9'E$ 70m

Anmerkungen: 2 Tage vorzeitig aufgenommen, da Blinklicht verlöschen. Uhr in Gerät 136 steht wegen leichten Wasserschadens. 3 Sedimentfallen an Verankerung. Unterhalb von 1419 im Seil zwischengeschäkelt, oberhalb von Gerät 1419 3m Seil zwischengeschäkelt. Unterhalb der untersten Sedimentfalle 2. Seil zwischengeschäkelt.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot. St. 12.4.75	InWas.	AusWas. 16.5.75	Rot. fest	Auslegedauer
138101	15	A-VT 135	11.00	11.03	--	19.28	12. 4. 1975 10.40 bis
138102	25	A-VT 136	11.03	11.05	--	19.27	16. 5. 1975 19.00
138103	35	A-VT 137	11.04	11.07	--	19.26	
138104	55	A-VT 138	11.05	11.09	--	19.22	
138105	65	A-VTPL 1419	11.10	11.16	--	19.20	

Position 10: $\phi = 55^{\circ}49,2'N$, $\lambda = 16^{\circ}05,8'E$ 61m

Anmerkungen: Geplantes Gerät 916 durch 992 ersetzt. Oberhalb von Gerät 917 3m, unterhalb im zwischengeschäkelt. Schwimmleine um Gerät 1387 gewickelt.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot. St. 12.4.75	InWas.	AusWas. 17.5.75	Rot. fest	Auslegedauer
139101	15	A-VTPL 1387	15.01	15.02	--	Rotor fehlt	12. 4. 1975 14.40 bis
139102	25	A-VT 915	15.02	15.04	07.20	07.22	17. 5. 1975 07.00
139103	35	A-VT 992	15.02	15.07	07.15	07.17	
139104	55	A-VT 919	15.06	15.12	07.12	07.15	

Position 11: $\phi = 55^{\circ}56,1'N$, $\lambda = 15^{\circ}52,7'E$ 38m

Anmerkungen: Grundleine am 16. 4. von Verankerung gelöst, Verankerung verschleppt auf $\phi = 55^{\circ}56,2'N$, $\lambda = 15^{\circ}51,9'E$. Grundleine zum Aufnehmen durch Dredgen.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 12.4.1975	InWas.	AusWas. 17.5.75	Rot.fest	Auslegedauer
140101	15	A-VTPL 792	16.46	16.49	09.55	09.57	12. 4. 1975 16.20 bis
140102	25	A-VT 918	16.46	16.51	09.54	09.56	17. 5. 1975 09.30
140103	35	A-VT 165	16.49	16.54	09.54		

Position 14: $\phi = 55^{\circ}37,6'N$, $\lambda = 14^{\circ}57,5'E$ 76m

Anmerkungen: Unterhalb Gerät 1336 im Seil zwischen- geschäkelt. Verankerung am 15.5. noch in Ordnung, am 17.5. lsm nach Osten verschleppt. Oberste 3 Geräte mit Auftrieb fehlen; unterstes Gerät äusserlich stark beschädigt, im Schlick liegend geborgen. Seilende gekappt.

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. 12.4.1975	InWas.	AusWas. 17. 5. 1975	Rot.fest	Auslegedauer
143101	15	A-VT 382	08.42	08.57	---	---	12. 4. 1975 08.20 bis
143102	25	A-VT 555	08.58	09.00	---	---	17. 5. 1975 14.00
143103	35	A-VT 556	08.59	09.05	---	---	
143104	55	A-VT 1336	09.03	09.08	14.19	14.20	

Position 15: $\phi = 55^{\circ}44,8'N$, $\lambda = 14^{\circ}44,6'E$

55m

Anmerkungen: Über Ankerstein 5m Seil zwischengeschäkelt

Verank. Nr.	Tiefe	Gerät	Rot.St. InWas.		AusWas. Rot.fest		Auslegedauer
			12.4.1975		17.5.1975		
144101	15	A-VTP 1407	07.16	07.20	14.08	14.11	12. 4. 1975 07.00 bis
144102	35	A-VTP 1408	07.21	07.26	14.06	14.07	17. 5. 1975 13.40

Position M: $\phi = 55^{\circ}31,7N$, $\lambda = 15^{\circ}35,0'E$ 80 m

Anmerkungen: Thermistorkette an meteorologischer Boje.

Die Tiefen gelten für den Fall, dass der Drucksensor in 3,50 m Tiefe stand, Die Boje wurde zeitweise um 3,5m angeliftet.

Thermistor Nr.	Tiefe m	Gerät	Auslegedauer	
1	2,8	AT-181	23.4.1975 - 22.00 Uhr	
2	7,0			
3	12,0			
4	17,0			bis
5	22,0			
6	24,0			
7	19,0			
8	14,0		11.5.1975 - 06.00 Uhr	
9	9,0			
10	4,0			($\Delta t = 15$ Min.)
11	0,5			

3.3. Das gewonnene Beobachtungsmaterial der Positionen 1-15

Die Registrierdauer der Meßgeräte ist in den Abschnitten 3.1. und 3.2. im einzelnen angegeben. Tab. 3.2 gibt eine zusammenfassende Übersicht. Über die Qualität der Registrierungen gibt Tab. 3.3. Auskunft. Mit Hilfe der Verankerungen wurden die in Tab. 3.4. angegebenen Meßwerte gewonnen. Insgesamt liegen ca. 2,8 Mio. Werte vor, davon 810.000 Strommessungen der Komponenten u, v. Die Verankerungen 1-15 sind in den Abb. 3.4. - 3.21 dargestellt.

Tab.3.3: Übersicht über Qualität der Strommesserdaten

Pos.	Geräte-Nr.	Typ	Tiefe	Bemerkung
1	1241o1	AVT	15	ok.
	1241o2	AVT	25	Quarzuhr defekt, daher kein richtiges Zeitintervall. (Kann evt. noch korrigiert werden).
	1241o3	AVT	35	ok.
2	1251o1	AVTP	15	ok.
	1251o2	AVT	25	ok.
	1251o3	AVT	35	ok.
	1251o4	AVT	55	ok.
	1251o5	AVT	65	ok.
	1251o6	AVTPL	74	Geschwindigkeit V=0 T,L ok.
3	1261o1	AVTP	15	ok.
	1261o2	AVT	25	ok.
	1261o3	AVT	35	ok.
	1261o4	AVTPL	62	ok.
4	1271o1	AVTP	15	ok.
	1271o2	AVT	25	ok.
	1271o3	AVT	35	ok.
	1271o4	AVT	55	ok.
	1271o5	AVTPL	60	ok.
5	1281o1	AVT	15	} verloren
	1281o2	AVT	25	
	1281o3	AVT	35	
	1281o4	AVT	55	} noch nicht geeicht, FWG
	1281o5	AVT	65	
	1281o6	AVTL	88	

Tab.3.3: Übersicht über Qualität der Strommesserdaten

Pos.	Geräte-Nr.	Typ	Tiefe	Bemerkung
6A	129102	VACM-DT	5	nur $\frac{1}{2}$ Datensatz brauchbar zusätzlich Ausfälle in der Temperatur
	129103	VACM	10	ok.
	129104	VACM	15	ok.
	129105	VACM	25	ok.
	129106	AVTPL	35	ok. aber p= 30-31
	129107	VACM	45	ok.
	129108	VACM	48	ok.
	129109	VACM	51	ok.
	129110	VACM	55	V defekt, nur Temperatur brauchbar.
	129111	AVTPL	65	ok.
6B	131102	AVT	35	ok.
	131103	VACM	51	ok.
	131104	AVT	65	ok.
6C	130101	VACM	10	Rotor-Schaltkreis temperatur- empfindlich, Daten anscheinend jedoch ok.
	130102	AVTPL	35	ok.
	130103	VACM	51	falsche Temperaturanzeige
6D	132101	AVT	35	ok.
	132101	VACM	51	ok.
6E	133101	AVT	35	V,T unbrauchbar
	133103	VACM	51	ok.
	133104	AVTL	65	ok.
6F	134101	AVT	10	ok.
	134103	G-V	35	
	134104	AVTL	63	ok.

Tab.3.3: Übersicht über Qualität der Strommesserdaten

Pos.	Geräte-Nr.	Typ	Tiefe	Bemerkung
6G	135101	AVT	10	ok.
	135103	GV	35	
	135104	AVTL	65	ok.
7	136101	AVT	15	} noch nicht geeicht FWG
	136102	AVT	25	
	136103	AVT	35	
	136104	AVT	55	
	136105	AVT	64	
8	137101	AVT	15	} noch nicht geeicht FWG
	137102	AVT	25	
	137103	AVT	35	} verloren
	137104	AVT	55	
	137105	AVT	65	
9	138101	AVT	15	ok.
	138102	AVT	25	ok.
	138103	AVT	35	ok.
	138104	AVT	55	völlig unbrauchbar alle Werte konstant.
	138105	AVTPL	64	ok.
10	139101	AVTPL	15	ok.
	139102	AVT	25	ok.
	139103	AVTP	35	ok.
	139104	AVT	54	ok.
11	140101	AVTPL	15	völlig unbrauchbar alle Werte konstant.
	140102	AVT	25	ok.
	140103	AVT	35	ok.

Tab. 3.3: Übersicht über Qualität der Strommesserdaten

Pos.	Geräte-Nr.	Typ	Tiefe	Bemerkung
14	1431o1	AVT	15	} verloren
	1431o2	AVT	25	
	1431o3	AVT	35	
	1431o4	AVT	55	ok.
15	1441o1	AVTP	15	ok.
	1441o2	AVTP	35	ok.

Tabelle 3-4: Anzahl der Messwerte der verankerten Geräte

Position	u	v	T	ΔT	Wind u	v	p	Leitfähigkeit L
	$16 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	---	---	---	---	---
	$33 \cdot 10^3$	$33 \cdot 10^3$	$33 \cdot 10^3$	---	---	---	$11 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$
	$22 \cdot 10^3$	$22 \cdot 10^3$	$22 \cdot 10^3$	---	---	---	$11 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
	$27 \cdot 10^3$	$27 \cdot 10^3$	$27 \cdot 10^3$	---	---	---	$11 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
	$15 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	---	---	---	---	$5 \cdot 10^3$
A	$344 \cdot 10^3$	$344 \cdot 10^3$	$344 \cdot 10^3$	$84 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^3$
B	$50 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	$80 \cdot 10^3$	---	---	---	---	---
C	$88 \cdot 10^3$	$88 \cdot 10^3$	$88 \cdot 10^3$	---	---	---	$4 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$
D	$46 \cdot 10^3$	$46 \cdot 10^3$	$46 \cdot 10^3$	---	---	---	---	---
E	$50 \cdot 10^3$	$50 \cdot 10^3$	$78 \cdot 10^3$	---	---	---	---	$4 \cdot 10^3$
F	$12 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$34 \cdot 10^3$	---	---	---	$3 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$
G	$12 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$34 \cdot 10^3$	---	---	---	$3 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^3$
	$20 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	---	---	---	---	---
	?	?	?	---	---	---	?	?
	$25 \cdot 10^3$	$25 \cdot 10^3$	$25 \cdot 10^3$	---	---	---	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
10	$20 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	$20 \cdot 10^3$	---	---	---	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
11	$15 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	---	---	---	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
14	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$	---	---	---	---	---
15	$10 \cdot 10^3$	$10 \cdot 10^3$	$10 \cdot 10^3$	---	---	---	$10 \cdot 10^3$	---
M	---	---	$22 \cdot 10^3$	---	---	---	---	---
Σ	810.000	810.000	934.000	84.000	4.000	4.000	76.000	65.000

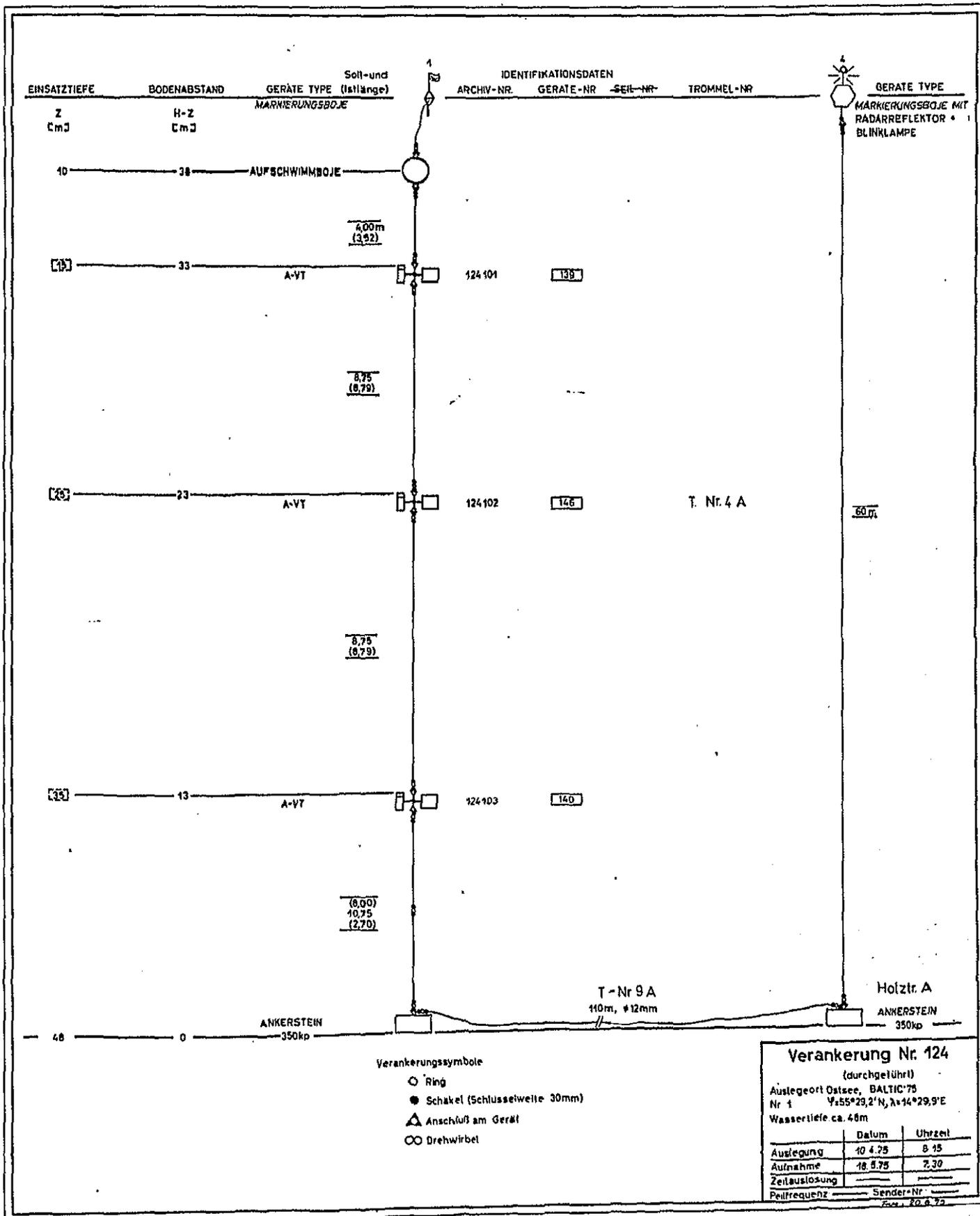


Abb. 3.4.: Position 1

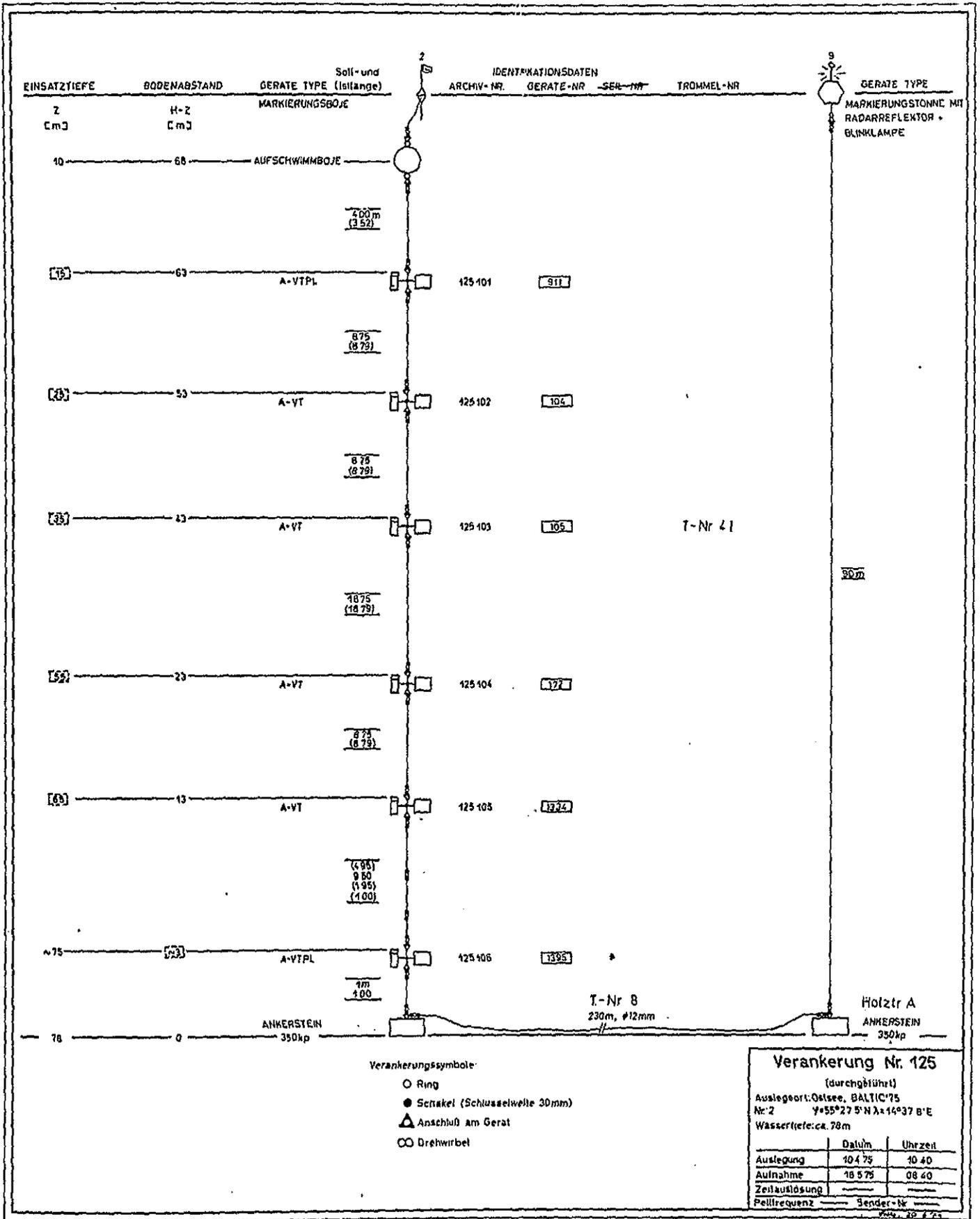


Abb. 3.5.: Position 2

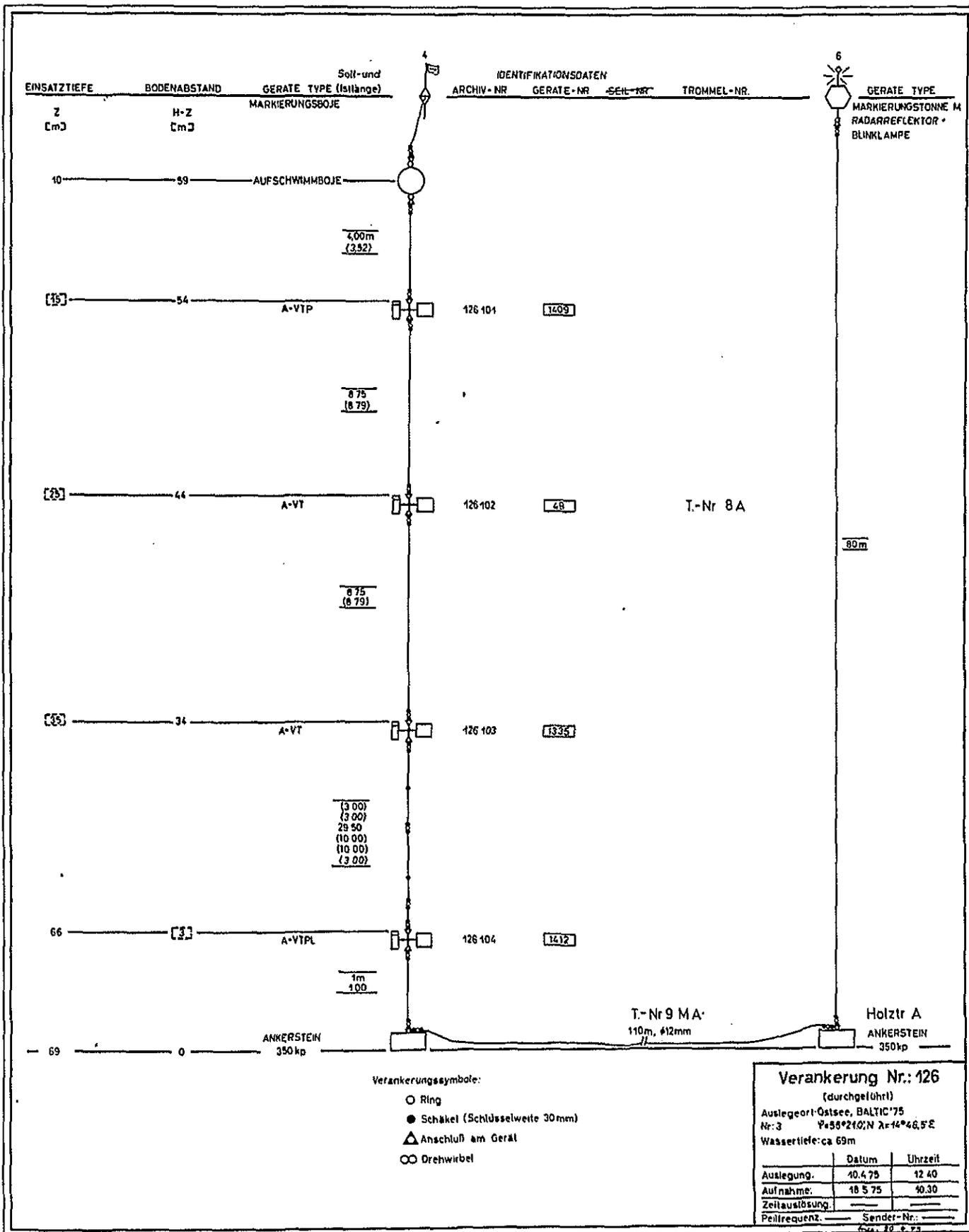


Abb. 3.6.: Position 3

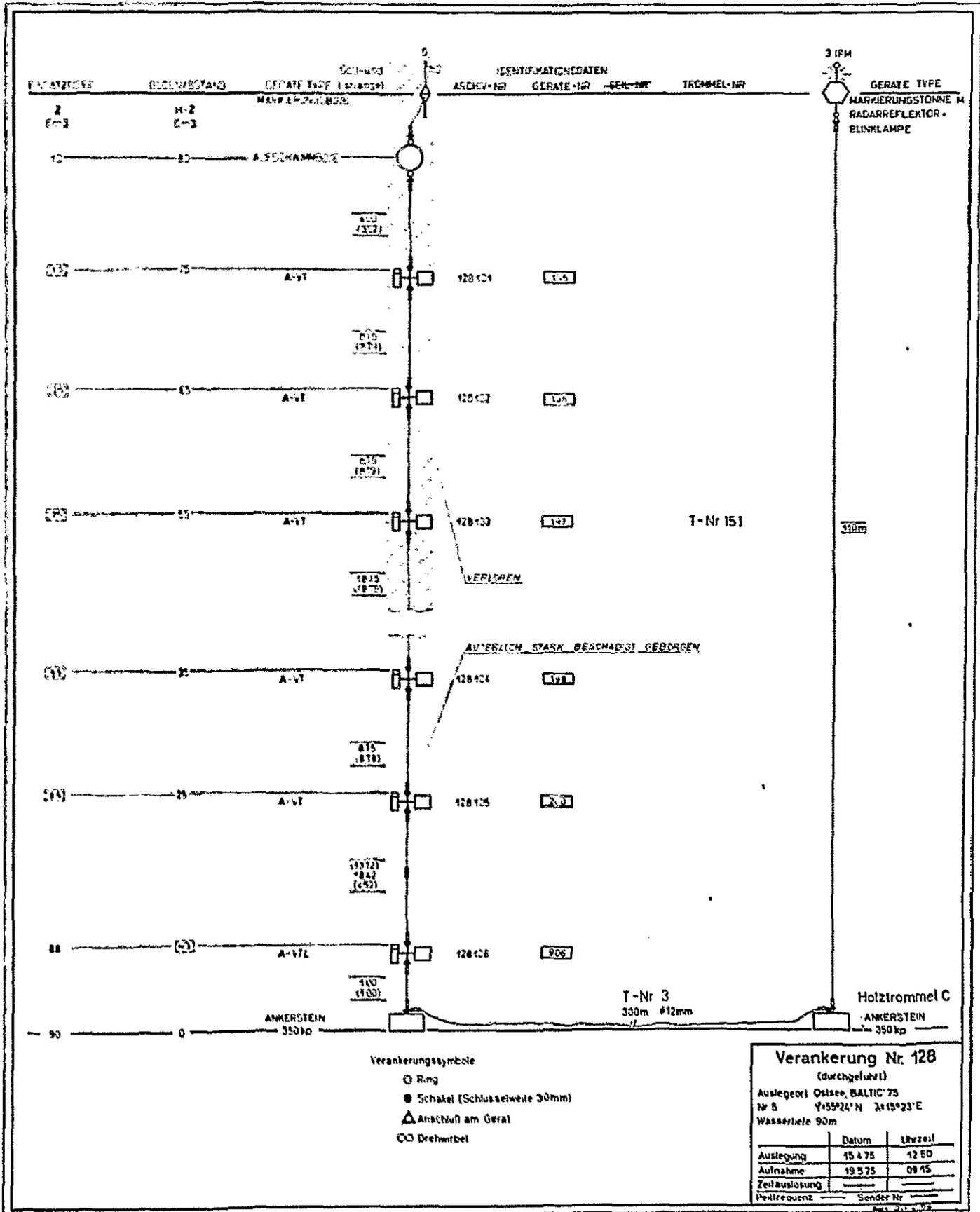


Abb. 3.8.: Position 5

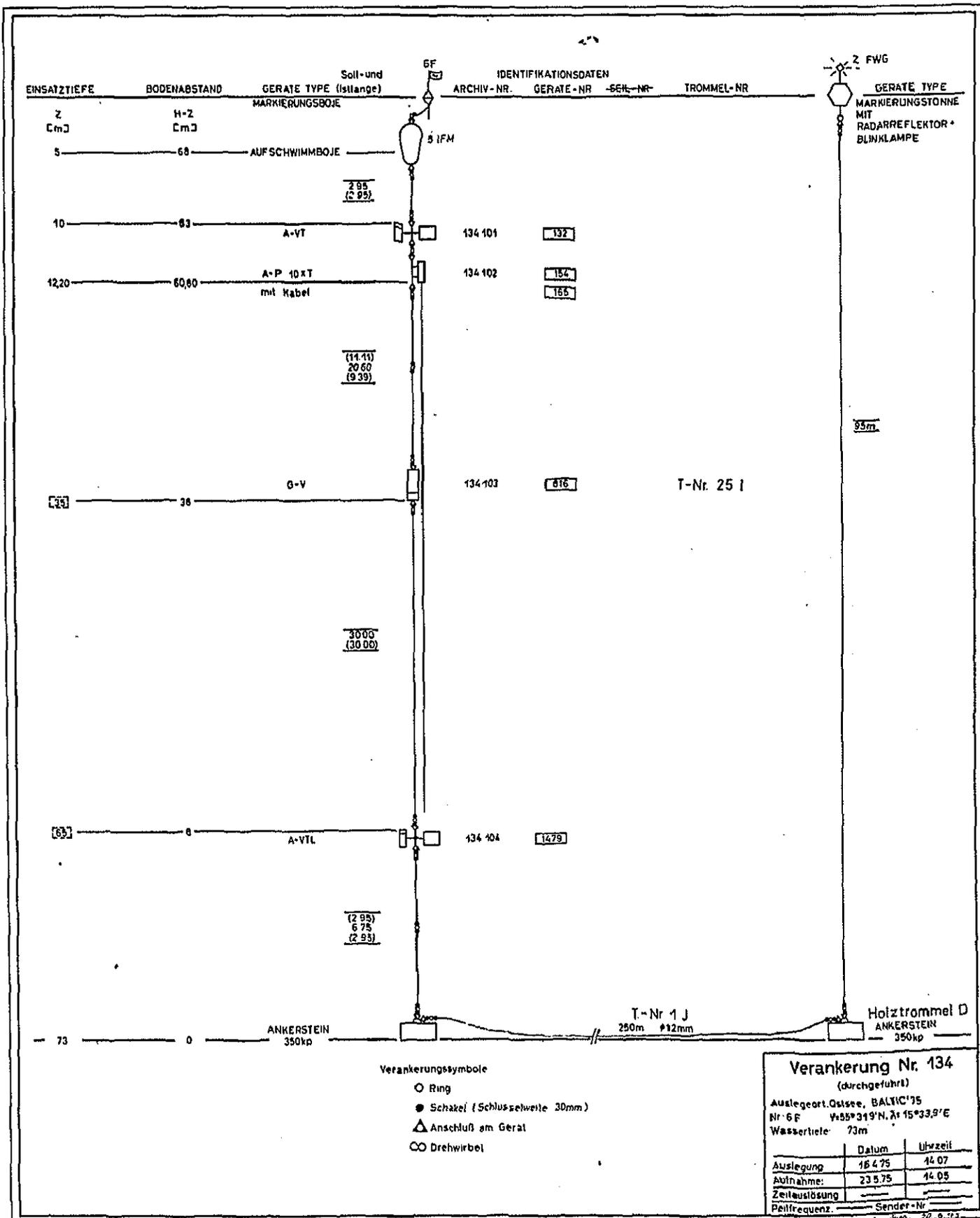


Abb. 3.12: Position 6F

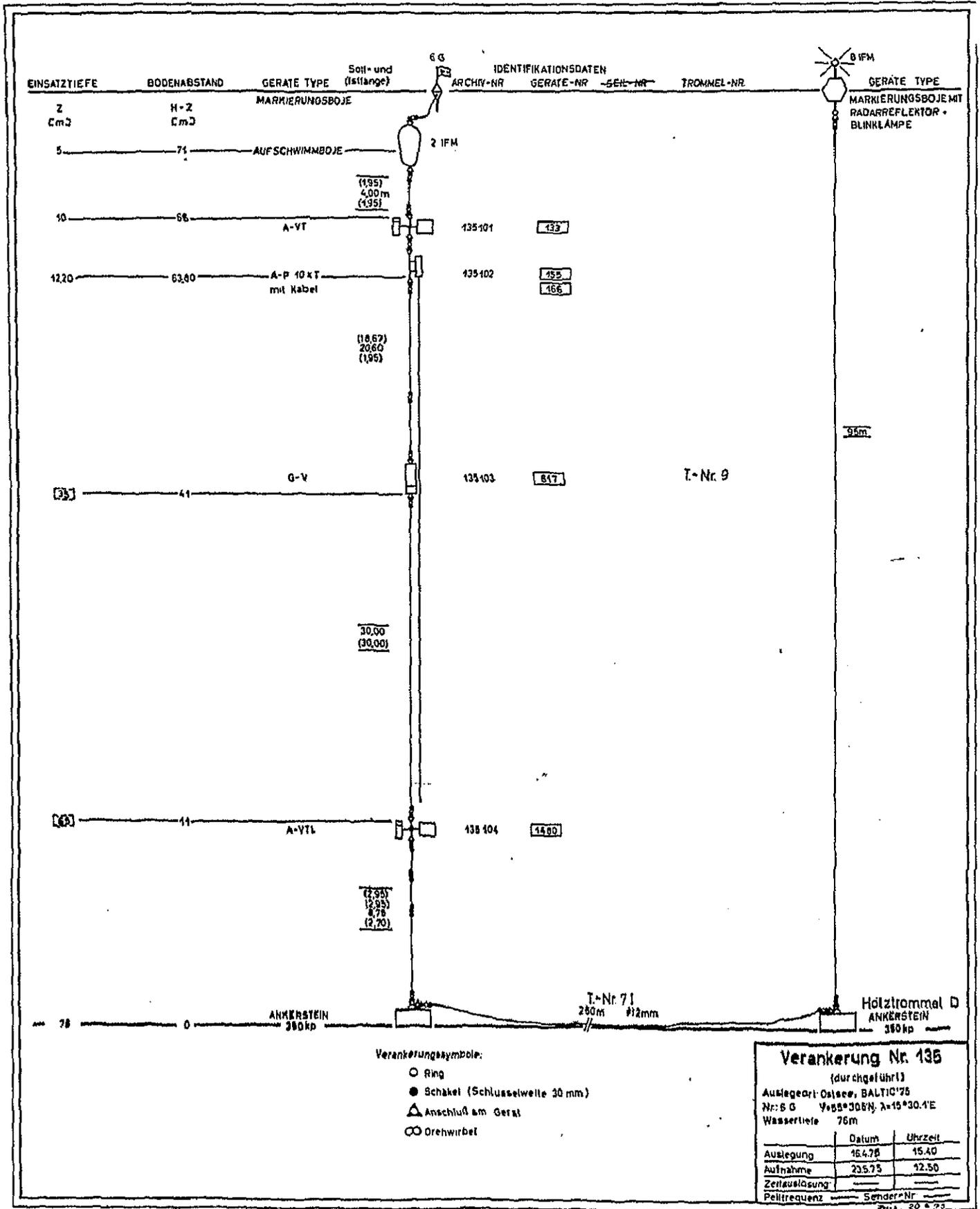


Abb. 3.13: Position 6G

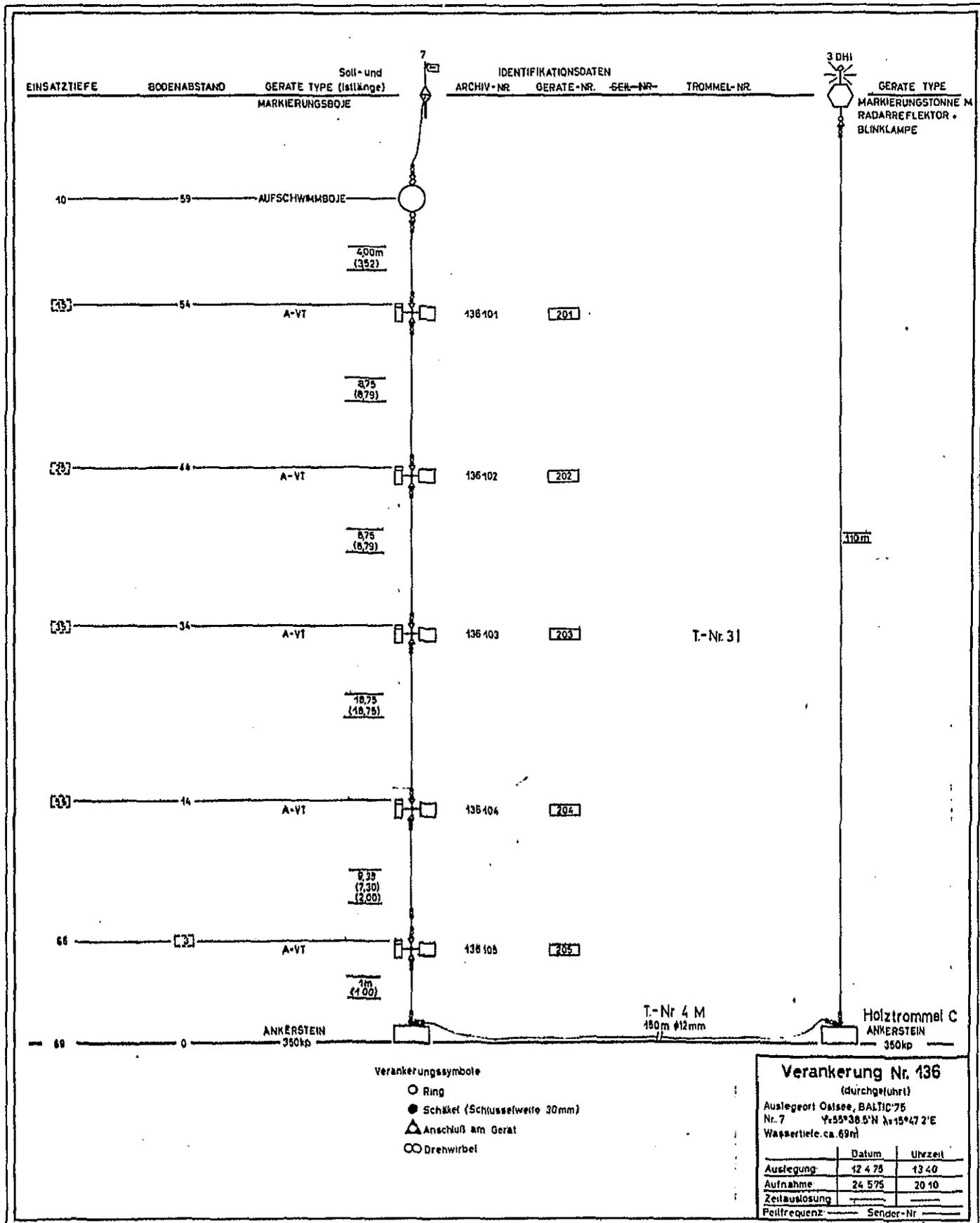


Abb. 3.14: Position 7

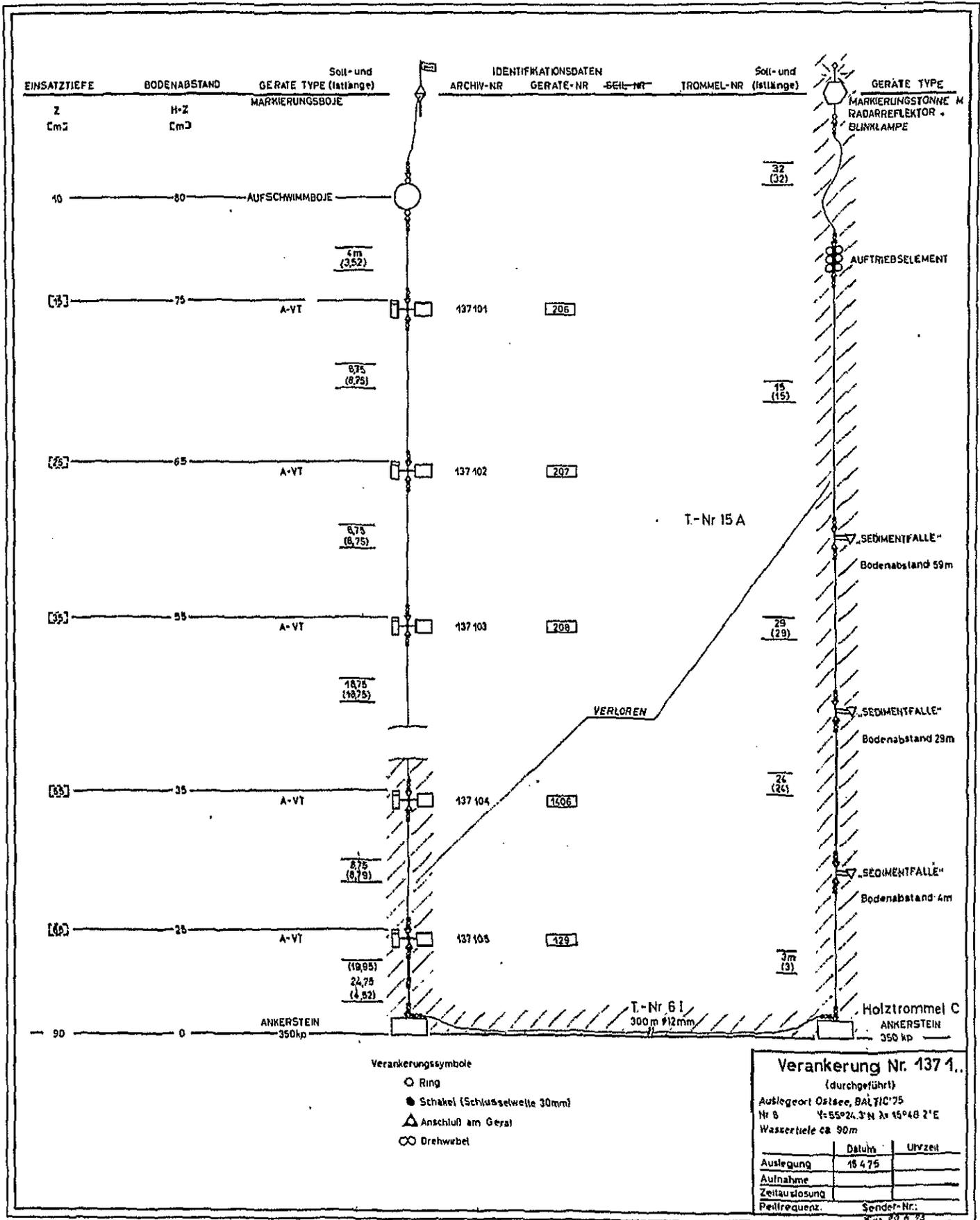


Abb. 3.15: Position 8

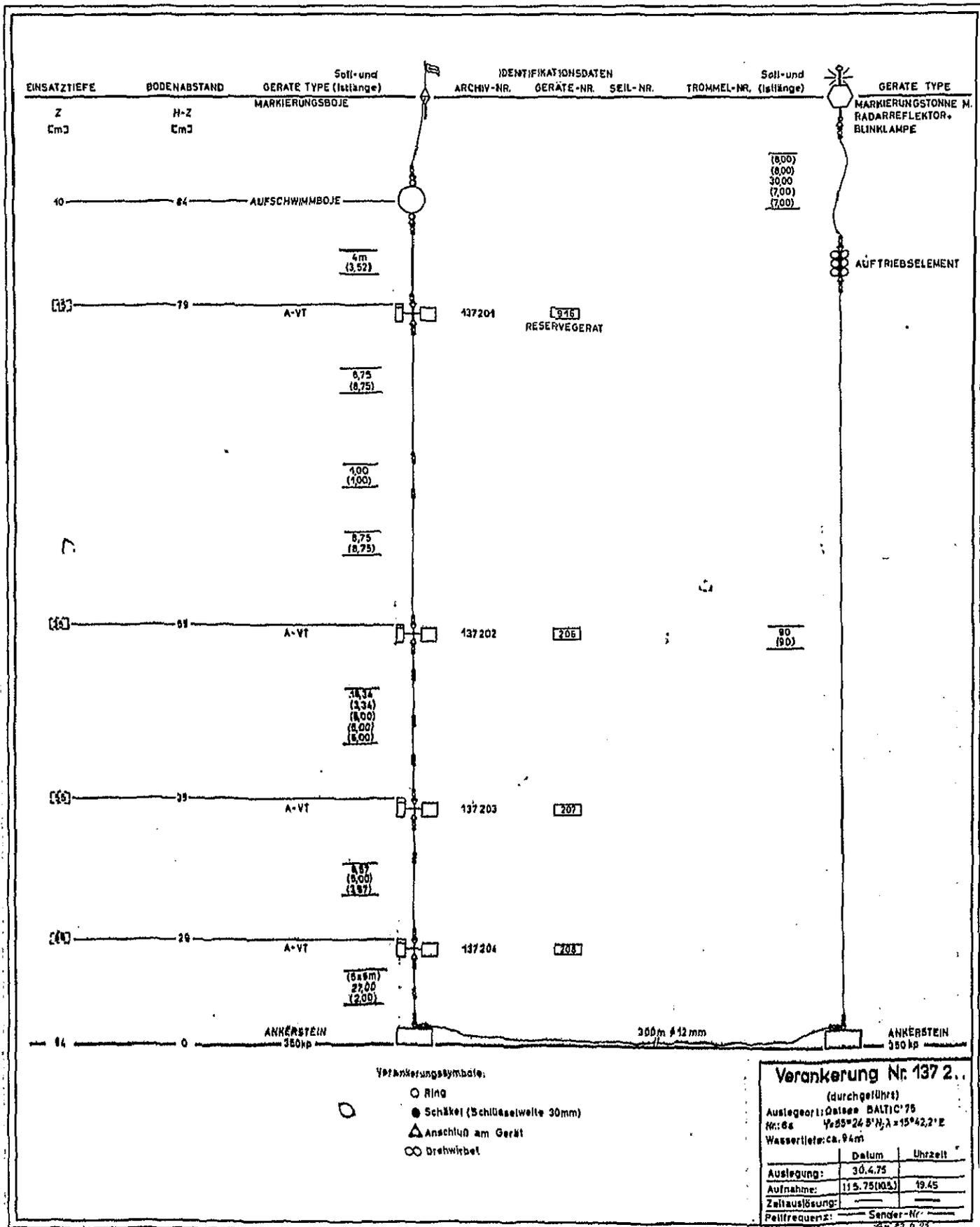


Abb. 3.16: Position 8a

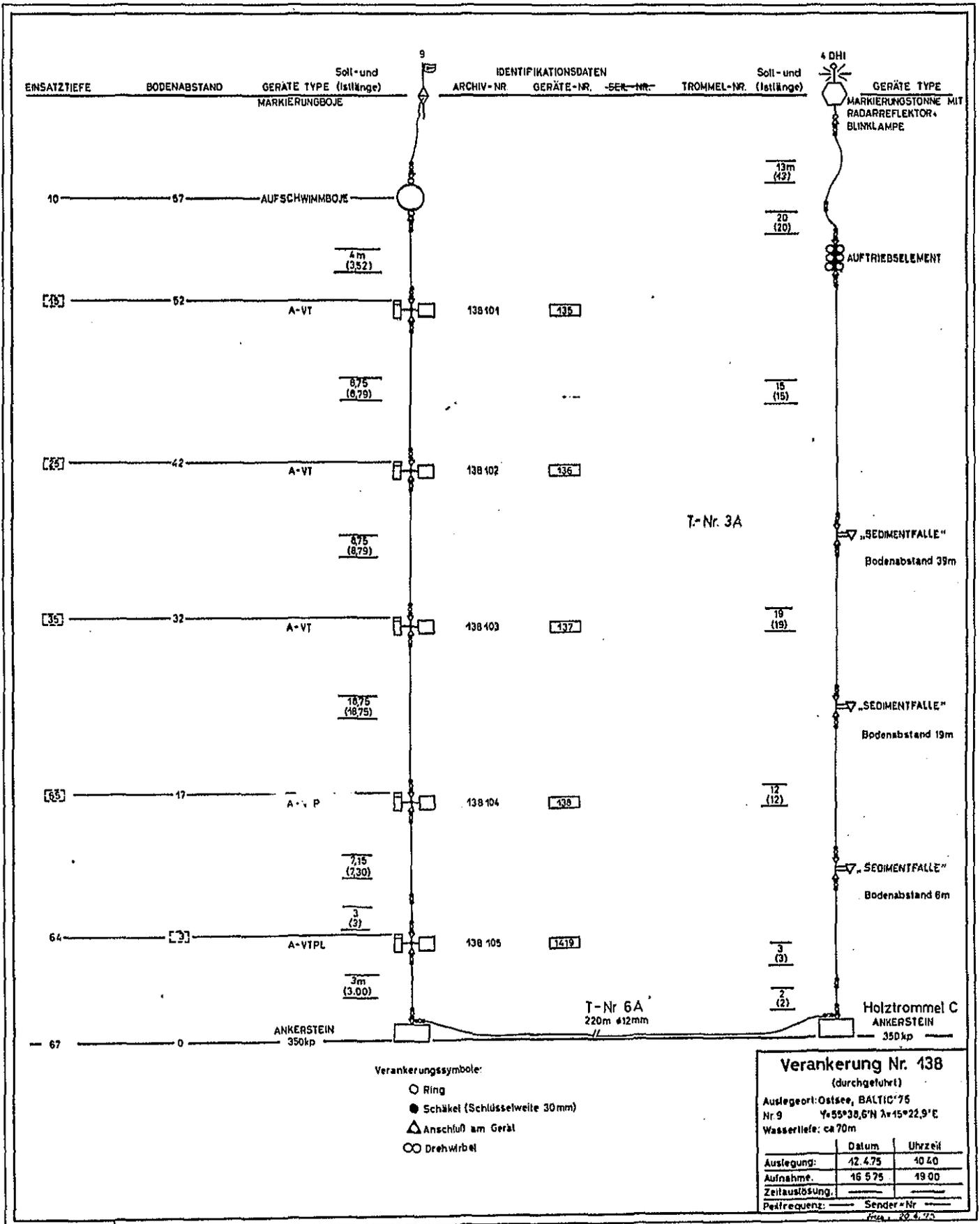


Abb. 3.17: Position 9

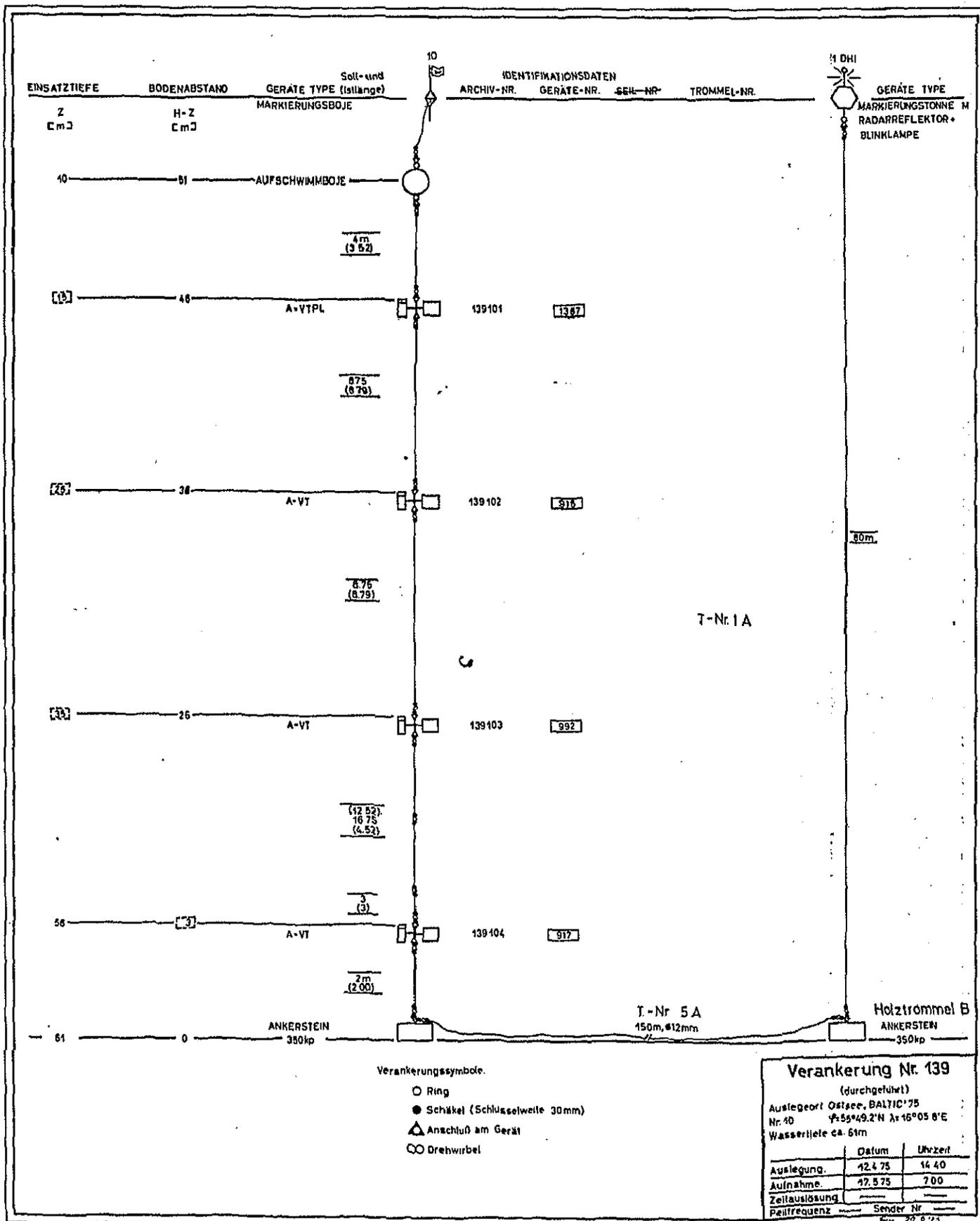


Abb. 3.18: Position 10

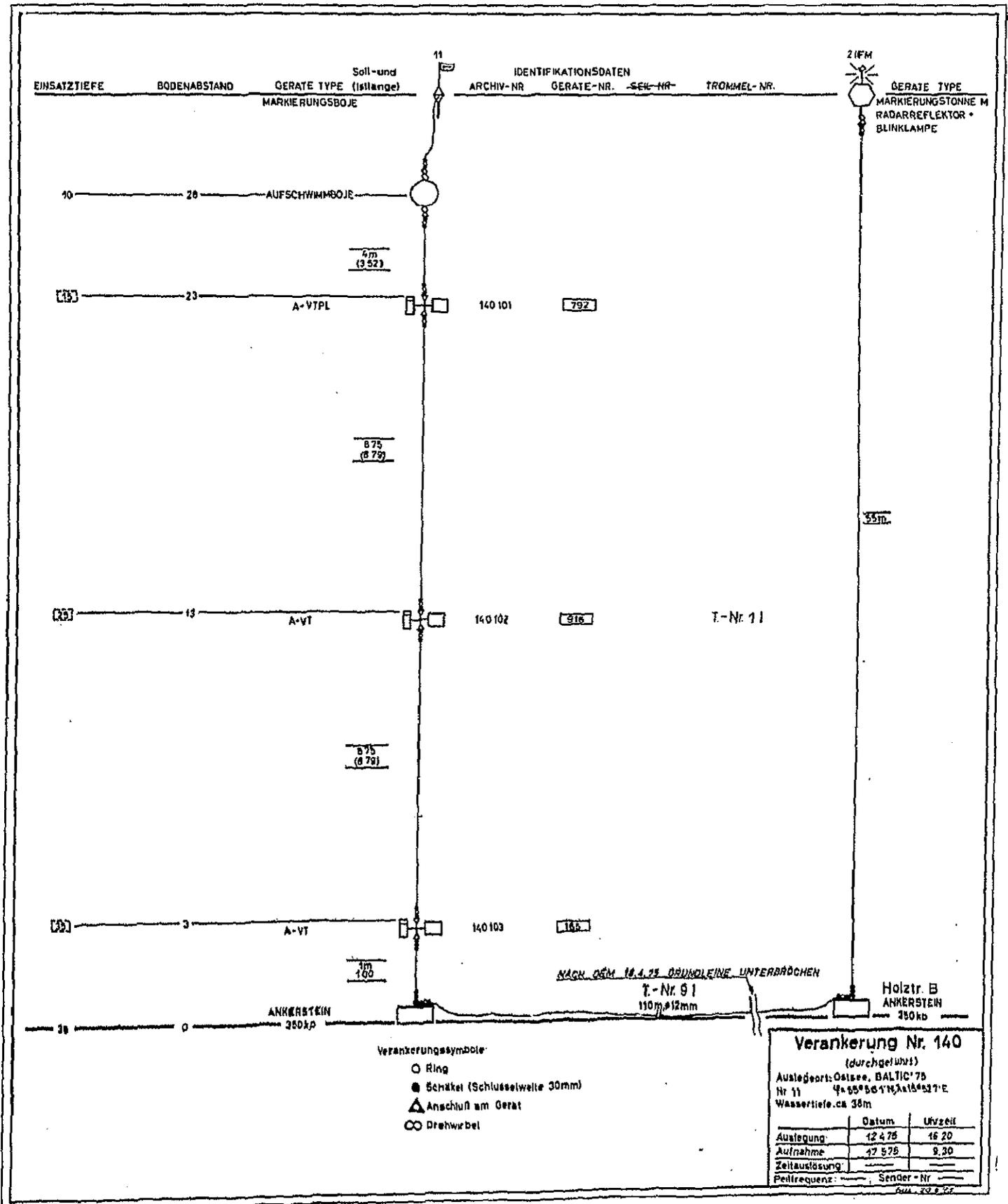


Abb. 3.19: position 11

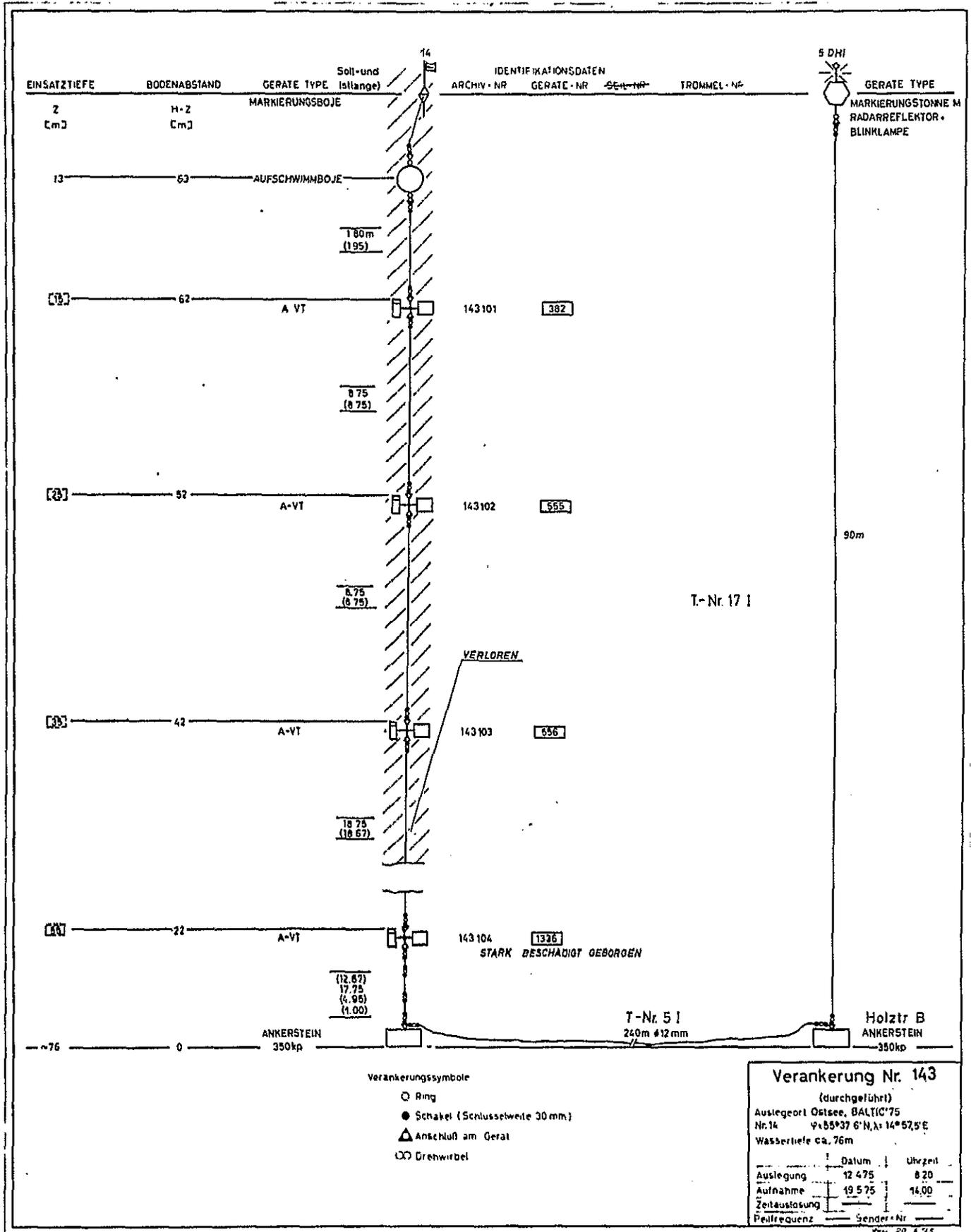


Abb. 3.20: Position 14

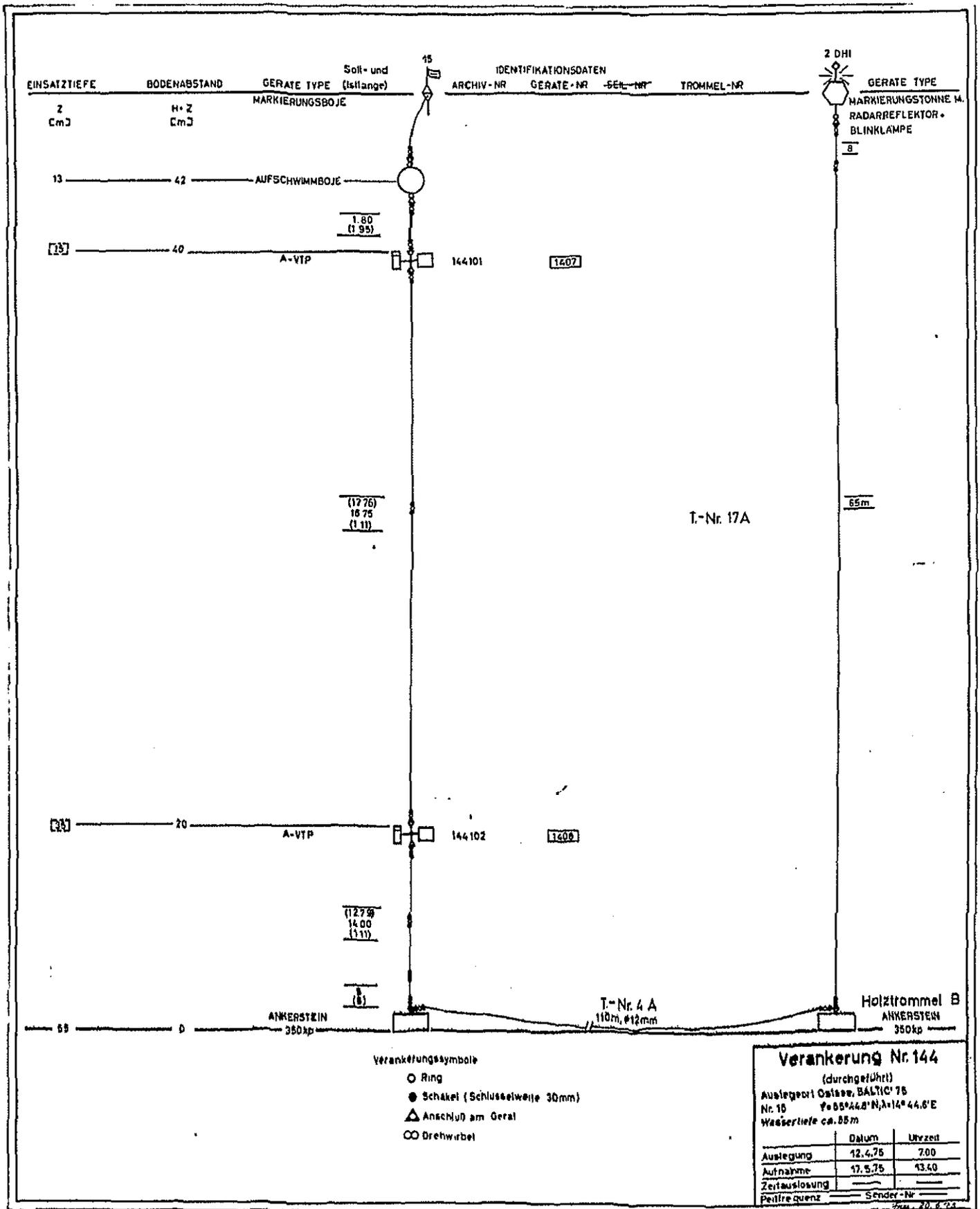


Abb. 3.21: Position 15

4. Stromprofilmessungen (F. Schott)

a) vom verankerten oder triftenden Schiff

Das Gerät besteht im wesentlichen aus 1 Aanderaa-Strommesser, auf 30 sec Meßintervall geschaltet, der durch Anbringen von Auftriebskörpern auf eine geringe Absinkgeschwindigkeit im Wasser austariert ist. Das Absinken erfolgt mit ca. 5m/min am hydrographischen Draht, der mittels Grundgewicht vertikal gehalten wird (s. Abb. 4.1.).

Im weiteren Arbeitsgebiet wurden von "METEOR" 23 und von "H. WATTENBERG" 28 Profile vom triftenden Schiff aufgenommen. An der Festmachertonne der "METEOR" wurden insgesamt 38 Profile von "METEOR" und 89 von "ALKOR" während 3 verschiedener Abschnitte gemessen (s. Tab. 7.2.).

b) mit Cyclesonde

Eine Cyclesonde der Universität Miami (J.van Leer) wurde in einer Verankerung eingesetzt (s. Abb. 4.1.). Das Gerät ist auf langsames Absinken austariert. Es ist mit einem Heliumtank ausgerüstet, mit dem über einen Druckschalter an einem vorgegebenen Umkehrpunkt eine Blase gefüllt wird, die den Profiler am Draht aufsteigen lässt. Am oberen druckgesteuerten Umkehrpunkt wird das Helium aus der Blase wieder abgelassen, und der Profiler sinkt wieder usw. Die Registrierungseinheit ist ein Aanderaa-Recorder mit 30 sec Meßintervall. Nach grösseren Schwierigkeiten mit den mechanisch instabilen Druckschaltern konnten 402 Profile gewonnen werden, und zwar

vom 10.5., 17.00 - 11.5., 8.50 : 110 Profile,
vom 11.5., 11.40 - 13.5., 8.40 : 292 Profile.

Ein Profil wurde in jeweils 8.6 bzw. 9.3. min durchlaufen.

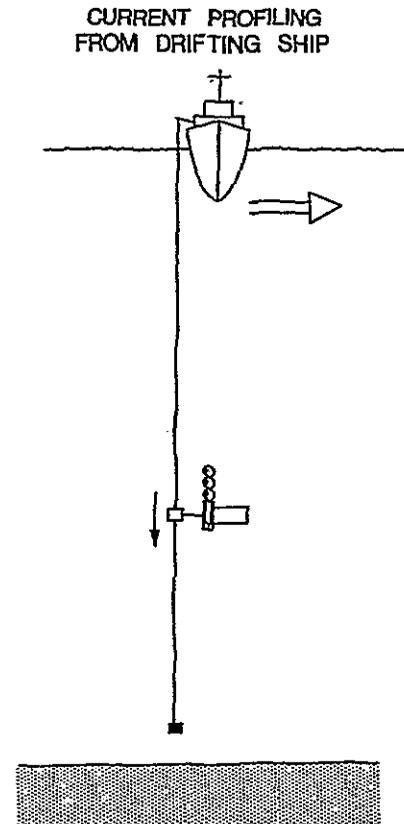
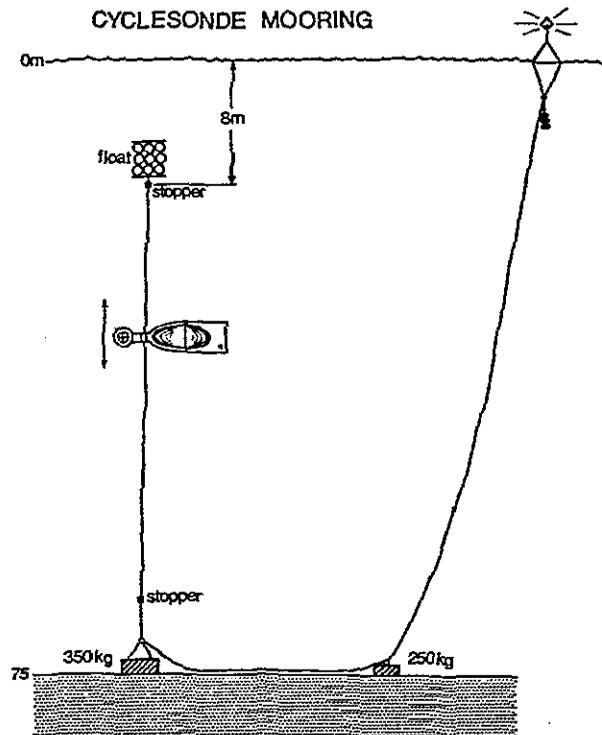


Abb. 4.1.: Stromprofilmessungen mit Cyclesonde (links) und Profiler (rechts)

5. Triftmessungen (K.H. Keunecke, F. Schott)

5.1. Grossräumige Triftmessungen (K.H. Keunecke)

a) Aufbau der Triftbojen

Die Triftbojen bestehen aus einer kleinen Oberflächenboje und einem Treibanker. Dieser ist aus Dacron hergestellt und hat einen kegelförmigen Zuschnitt mit einem Öffnungswinkel von 50° . Der Durchmesser an der Öffnung beträgt 2m. Um den Treibanker stets offen zu halten, ist er in einen Ring gespannt. An der Kegelspitze befindet sich ein Loch von ca. 15cm Durchmesser. Dieser Treibanker hat einen sehr hohen Strömungswiderstand. Er hängt über ein Stahlseil an einer Boje. Durch ein zusätzliches Gewicht von 10 bis 25 kp wird seine senkrechte Lage im Wasser weitgehend garantiert.

Die Oberflächenboje, die einen Radarreflektor und ein Funkfeuer trägt, zeigt den Weg des Treibankers an. Die Positionsangabe erfolgt nur dann ohne Verfälschung, wenn die zusätzlichen Kräfte auf die Boje durch Wind und Seegang im Vergleich zum Reibungswiderstand des Treibankers vernachlässigbar sind. Um dies weitgehend zu garantieren, sind die Oberflächenbojen nur klein. Sie haben eine Katamaranform und bieten nur einen geringen Widerstand für Strömung und Seegang. Um den Wind einfluss zu reduzieren, ist der Radarreflektor perforiert. Bisher sind noch keine Vergleichsmessungen mit verankerten Strömungsmessern durchgeführt worden. Dies wird jetzt möglich, da die Triftkörper zum Teil in der Nähe der Verankerungen 6 eingesetzt worden sind.

Die Positionen wurden durch Anlaufen der Bojen als Decca-Werte bestimmt. Die Meßgenauigkeit entspricht damit der Genauigkeit des Decca-Netzes. Je nach Abstand der Bojen konnte die Beobachtung in zeitlichen Abständen von 1 bis 2 Stunden erfolgen.

b) Messungen

Die Positionen, an denen Triftbojen ausgesetzt wurden, sind in Abb. 5.1 eingezeichnet. Im einzelnen wurden folgende Messungen durchgeführt:

Messung 1: In der Nähe der Verankerung 6 wurden an zwei Positionen, T 1 und T 2, fünf Triftbojen ausgelegt.

T 1: $55^{\circ}28,7'N$ / $15^{\circ}32,8'E$

Treibanker in 3 m Tiefe: 17.4., 14.00 -
19.4., 13.30.

Treibanker in 30 m Tiefe: 17.4., 13.30
bis 18. 4., 16.00.

Treibanker in 50m Tiefe: 17.4., 14.00
bis 19.4., 15.15.

T 2: $55^{\circ} 31,5'N$ / $15^{\circ} 40,7'E$

Treibanker in 30 m Tiefe: 17.4., 14.30
bis 18.4., 17.00.

Treibanker in 50m Tiefe: 17.4., 14.30
bis 19.4., 14.30.

Messung 2: Vier Treibanker in 60 m Tiefe, die auf den Positionen T 3, T 4, T 5 und T 6 ausgesetzt wurden. Der Abstand der Bojen beim Aussetzen betrug etwa 2,5 sm. (Die Position T 4 wurde in der Abb. 5.1. versehentlich mit T 7 bezeichnet).

T 3: $55^{\circ} 29,0'N$ / $15^{\circ} 24,0'E$
18.4., 16.00 bis 26.4., 19.00

T 4: $55^{\circ} 25,6'N$ / $15^{\circ} 21,5'E$
20.4., 16.00 bis 26.4., 19.00

T 5: $55^{\circ} 27,0'N$ / $15^{\circ}21,5'E$
19.4., 15.00 bis 26.4., 19.00

T 6: $55^{\circ}28,4'N$ / $15^{\circ}39,3'E$
18.4., 17.00 bis 26.4., 19.00

Messung 3: Während dieser Untersuchung wurden vier Triftbojen an der Position T 7 in Tiefen von 3m; 30m, 50m und 60m während der Zeit 9.5., 15.00 bis 11.5., 9.45 beobachtet.

T 7: $55^{\circ}28,8'N$ / $15^{\circ}31,8'E$.

Diese Messung erfolgte ebenfalls in der Nähe der Verankerung 6.

(Position T 7 ist in der Abb. 5.1.
nicht korrekt eingetragen. Sie liegt dicht bei T 1.)

Messung 4: Mit vier Triftbojen wurde die Strömung in der Nähe einer thermischen Front gemessen. Die Treibanker befanden sich in 30m Tiefe. Sie wurden an den Positionen T 8 bis T 11 ausgesetzt.

T 8: $55^{\circ}32,5'N$ / $15^{\circ}0,2'E$
16.5., 19.15 bis 18.5., 16.36

T 9: $55^{\circ}37,4'N$ / $14^{\circ}55,4'E$
16.5., 19.46 bis 18.5., 15.43

T 10: $55^{\circ}40,6'N$ / $15^{\circ}00'E$
16.5., 20.09 bis 16.5., 23.35

T 11: $55^{\circ}35,2'N$ / $15^{\circ}5,6'E$
16.5., 20.40 bis 18.5., 15.09

Messung 5: Es wurden wiederum Triftmessungen in 30 m Tiefe in der Nähe der thermischen Front durchgeführt. Die Bojen wurden an den Positionen T 12 bis T 15 ausgesetzt.

T 12: $55^{\circ}33,7'N$ / $15^{\circ}6,0'E$
20.5., 9.10 bis 21.5., 7.38

T 13: $55^{\circ}35,8'N$ / $15^{\circ}2,4'E$
20.5., 9.26 bis 21.5., 7.50

T 14: $55^{\circ}37,9'N$ / $14^{\circ}58,5'E$
20.5., 9.43 bis 21.5., 8.36

T 15: $55^{\circ}40,3'N$ / $14^{\circ}54,5'E$
20.5., 10.04 bis 21.5., 8.15

c) Diskussion

Die Güte der Strömungsmessungen mit den Triftbojen kann zur Zeit noch nicht angegeben werden. Folgende Beobachtungen wurden aber während der Messungen gemacht:

- α) Die beobachteten Strömungsgeschwindigkeiten betragen maximal 10 cm s^{-1} . Die mittlere Geschwindigkeit wurde mit $3 - 5 \text{ cm s}^{-1}$ abgeschätzt.
- β) Die Strömung zeigte bei allen Untersuchungen nur eine geringe Änderung mit der Tiefe auf. Die Triftbojen, deren Treibanker in Wassertiefen von 3 - 60m hingen, bewegten sich im allgemeinen in gleicher Richtung mit etwa gleicher Geschwindigkeit. Es traten zum Teil bei bereits geringem horizontalen Abstand der Triftbojen von wenigen Seemeilen erhebliche Stromscherungen auf.
- γ) Die Strömungen in dem Seegebiet scheinen weitgehend eine Funktion der Wetterlage zu sein. Es war auffallend, dass die Triftgeschwindigkeit mehrfach sich erheblich erhöhte, bevor sich der Wind am Meßort verstärkte. Damit scheint sicher zu sein, dass die Bewegung der Triftkörper nicht von dem lokalen Wind abhängen.

BALTIC 75

Triftbojen 17.4.-24.5.1975

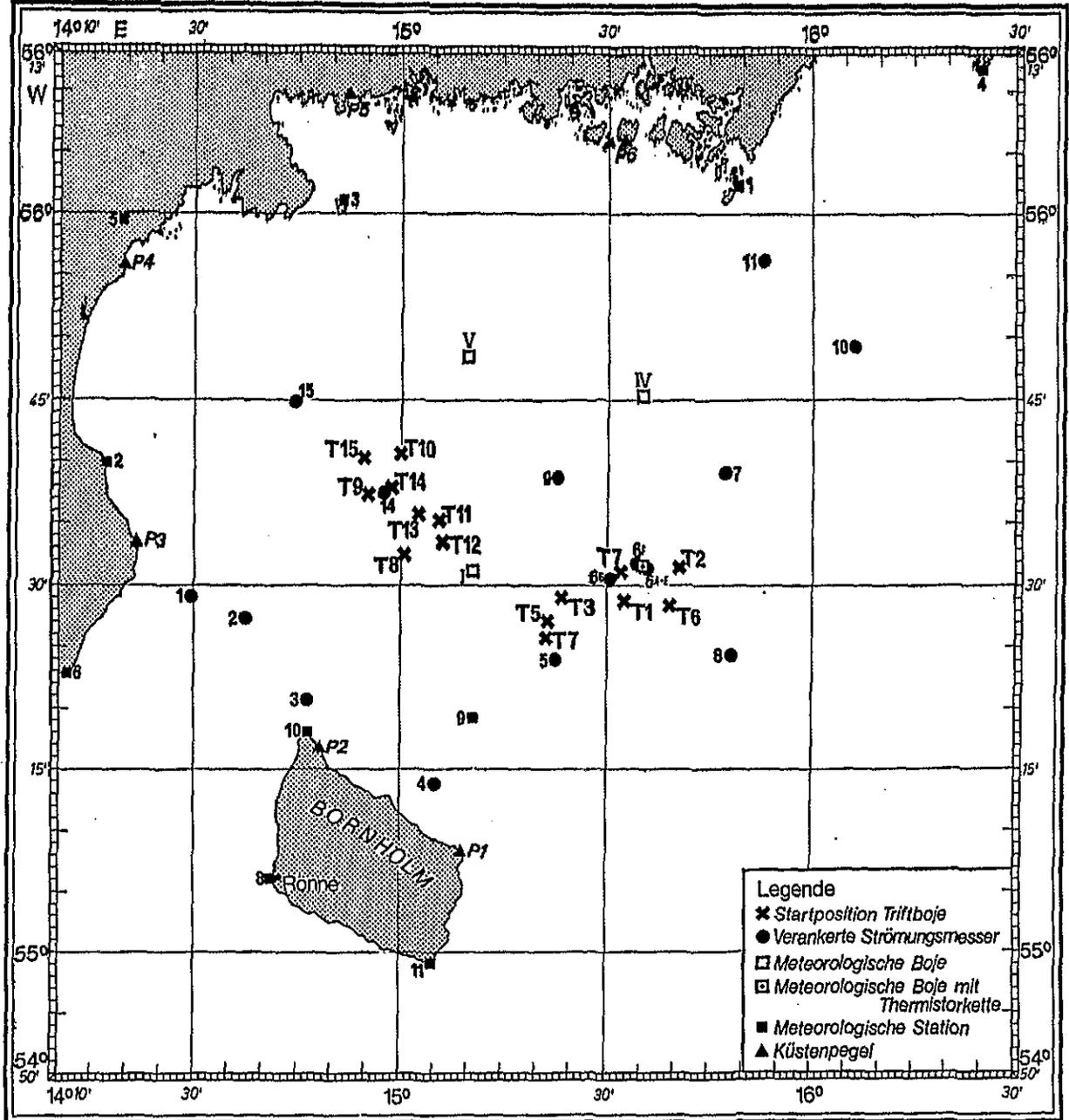


Abb. 5.1.: Triftbojenmessungen

5.2. Kleinräumige Triftmessungen (L.F. Schott)

Triftexperimente wurden im Zusammenhang mit den Vermischungsuntersuchungen durchgeführt. Die Triftkörper bestanden aus Plastikrohren (20 cm Durchmesser, 2 m Länge), die für Ballastzwecke teilweise mit Wasser gefüllt wurden. Die Rohre waren mit Radarreflektor versehen und konnten durch kleine farbige Fähnchen bzw. aufgemalte Zahl identifiziert werden. Der Wasserwiderstand wurde durch Fallschirme von 2 m Durchmesser erhöht. Die Ortung erfolgte durch Abfahren der Positionen mit FK "ALKOR" und Decca-Positionsbestimmung. Die Tab. 5.1. gibt eine Übersicht der Termine, der Einsatztiefen der Fallschirme, der Triftdauer der einzelnen Treibkörper sowie der mittleren Triftgeschwindigkeiten und -richtungen und der Windgeschwindigkeiten und -richtungen im Meßzeitraum. Gleichfalls aufgeführt ist die Zahl der Zwischenaufnahmen der Positionen, aus denen der Zeitablauf der Vertriftung ermittelt werden kann. Die Strömungen zeigten allgemein in den oberen 30 m geringe Werte und fast keine Scherungen.

Beim zweiten und dritten Experiment wurde vergleichshalber bei einem Trifter eine Katamaran-Boje an Stelle des Rohrschwimmers eingesetzt. Beim zweiten Experiment, mit den Fallschirmen in 10 m Tiefe, war die Trift beider Systeme fast gleich; beim ersten gab es geringe Abweichungen.

TAB. 5.1: TRIFTKÖRPERMESSUNGEN BALTIC '75 (IFM)

DATUM	TIEFE (m)	TRIFTER NR.	TRIFT- DAUER (min)	ZAHL DER POS.AUF- NAHMEN	M I T T L E R E			
					TRIFT		WIND	
					GESCHWIN- DIGKEIT (cm sec ⁻¹)	RICH- TUNG (wohin)	GESCHWIN- DIGKEIT (m sec ⁻¹)	RICH- TUNG (woher)
I 2.5.1975	2.5	1	161	3	18.6	045	10	240
		KATAMARAN	116	2	12.9	034		
		4	320	4	12.2	041		
	5	333	5	12.2	040			
	5	3	315	4	9.6	035		
		6	316	5	10.5	036		
II 3.5.1975	2.5	6	472	4	8.2	037	<2	-
	5	5	472	4	7.8	034		
	10	4	459	4	7.8	031		
		KATAMARAN	457	4	7.7	031		
	20	1	452	4	7.6	032		
	ohne Schirm	3	298	3	11.0	047		
III 5.5.1975	5	5	157	4	4.1	343	11	025
	10	6	150	4	4.5	352		
	20	1	143	4	4.8	008		
IV 8.5.1975	5	5	408	3	4.7	000	9	055
	10	1	456	3	4.8	010		
	20	4	493	3	5.5	036		
	30	6	426	3	6.8	044		
	40	7	234	2	3.2	035		

6. Vermischungsexperimente (F. Schott)

a) in der Oberflächenschicht

An vier Tagen wurden Vermischungsexperimente mit Rhodamin durchgeführt. Die Vermessung der Farbstoffverteilungen erfolgte vom Flugzeug aus (Zusammenarbeit mit DFVLR) und mit geschlepptem Fluorometer vom Schiff aus (F.K. "Alkor"). Das Rhodamin wurde vor dem Einsatz durch Methanol-Zusätze auf die Dichte des Oberflächenwassers eingestellt. Die Tab. 6.1 zeigt eine Zusammenstellung der Daten dieser Experimente. Es wurden jeweils ein bzw. am 3.5. und 5.5. auch zwei Farbflecken im Zentrum der Meßketten (Pos. 6) ausgebracht. Befliegungen fanden von min. 1 Std. bis max. 7.5 Std. nach Ausbringen des Farbfleckes statt und zwar 3 bzw. 4 mal pro Versuch. Möglichst während jedes Überfluges wurden mit dem geschleppten Fluorometer (Typ Variosens) horizontale und vertikale Meßprofile durch die Farbflecken gefahren. Ihre Zahl ist in der Tab. 6.1 aufgeführt. Die mittlere Flecktrift ist gleichfalls angegeben. Sie ist ein gutes Maß für die Oberflächentrift im Verhältnis zu den Triftwerten der Tab. 5.1 für die tieferen Schichten. Die Vermischung reichte von ca. 10 m Tiefe bei fast windstillen Lage bis ca. 35 m Tiefe bei Windstärke 5 hinab.

b) in der Salzgehaltssprungschicht

Von G. Kullenberg wurde an Bord von "Alkor" ein Vermischungsexperiment durchgeführt mit Farbstoffausbringung in ca. 45 m Tiefe über ein Preßlufteinleitungssystem. Die Lage der Farbstoffquelle wurde durch einen Triftkörper mit großem Fallschirm (10 m Durchmesser) in der Ausbringungstiefe gekennzeichnet. Nachdem beim ersten Versuch nach wenigen Stunden der Kontakt zum Farbstoff verlorenging, konnte in einem weiteren Versuch die Entwicklung einer Farbstoffverteilung mit Hilfe eines profilierenden Fluorometers über 40 Std. verfolgt werden.

TAB. 6.1: RHODAMINVERSUCHE BALTIC '75

VERSUCHSNR. DATUM STARTZEIT	FLECKANZAHL FARBMEGE LÖSUNG ~ TROCKEN (ltr) MASSE (kg)	LUFTAUFNAHMEN STD:MIN NACH STARTZEIT	FLUOROMETER-MESSUNGEN (SCHIFF)			MITTLERE FLECKDRIFT	
			HORIZONTAL DURCH DEN FLECK (ANZAHL) LÄNGS QUER		VERTIKAL IM FLECK (ANZAHL) VERMISCHUNGS- TIEFE (m)	GESCHWIN- DIGKEIT ₁ (cm sec ⁻¹)	RICH- TUNG
I 2.5.1975 10.23 ^h	EIN 60 ~ 17.8	1:20 2:10 3:10 4:10	3	3	9 bis ca. 25	6.1	005
II 3.5.1975 8.15 ^h (A) 8.25 ^h (B)	ZWEI (A) 22.5 ~ 6 (B) 30 ~ 8	1:30 3:30 5:30 7:30	(A) 5 (B) 3		(A) 2 (B) 4 bis ca. 10	(A) 9.8 (B) 9.5	033 034
III 5.5.1975 7.28 ^h (A) 7.58 ^h (B)	ZWEI (A) 32 ~ 8.5 (B) 31 ~ 8.3	1:25 3:45 6:00		(B) 4	(A) 1 (B) 3 bis ca. 35	(A) 6.4 (B) 7.3	353 017
IV 8.5.1975 10.39 ^h	EIN 31 ~ 8.3	1:00 2:20 4:20	1	1	4 bis ca. 20	6.3	043

1
65
1

7. Hydrographische Messungen (K.H. Keunecke, F. Schott)

7.1. Bathysondenmessungen

7.1.1. Messungen auf WFS "PLANET" (K.H. Keunecke)

In der Zeit vom 15. 4. bis zum 25. 5. 75 wurden im Bornholm-Becken 525 Bathysonden-Stationen von WFS "PLANET" durchgeführt. Diese Messungen hatten folgende Ziele:

- a) Bestimmung der Temperatur, des Salzgehaltes und der Dichte an den Gitterpunkten der numerischen Modelle.
- b) Untersuchung der Entwicklung der sommerlichen Temperatursprungschicht im Bornholm-Becken.
- c) Untersuchung der räumlichen Verteilung der Parameter Temperatur, Salzgehalt und Schallgeschwindigkeit im Bornholm-Becken.
- d) Kleinräumige Untersuchung von Fronten und Wirbeln.

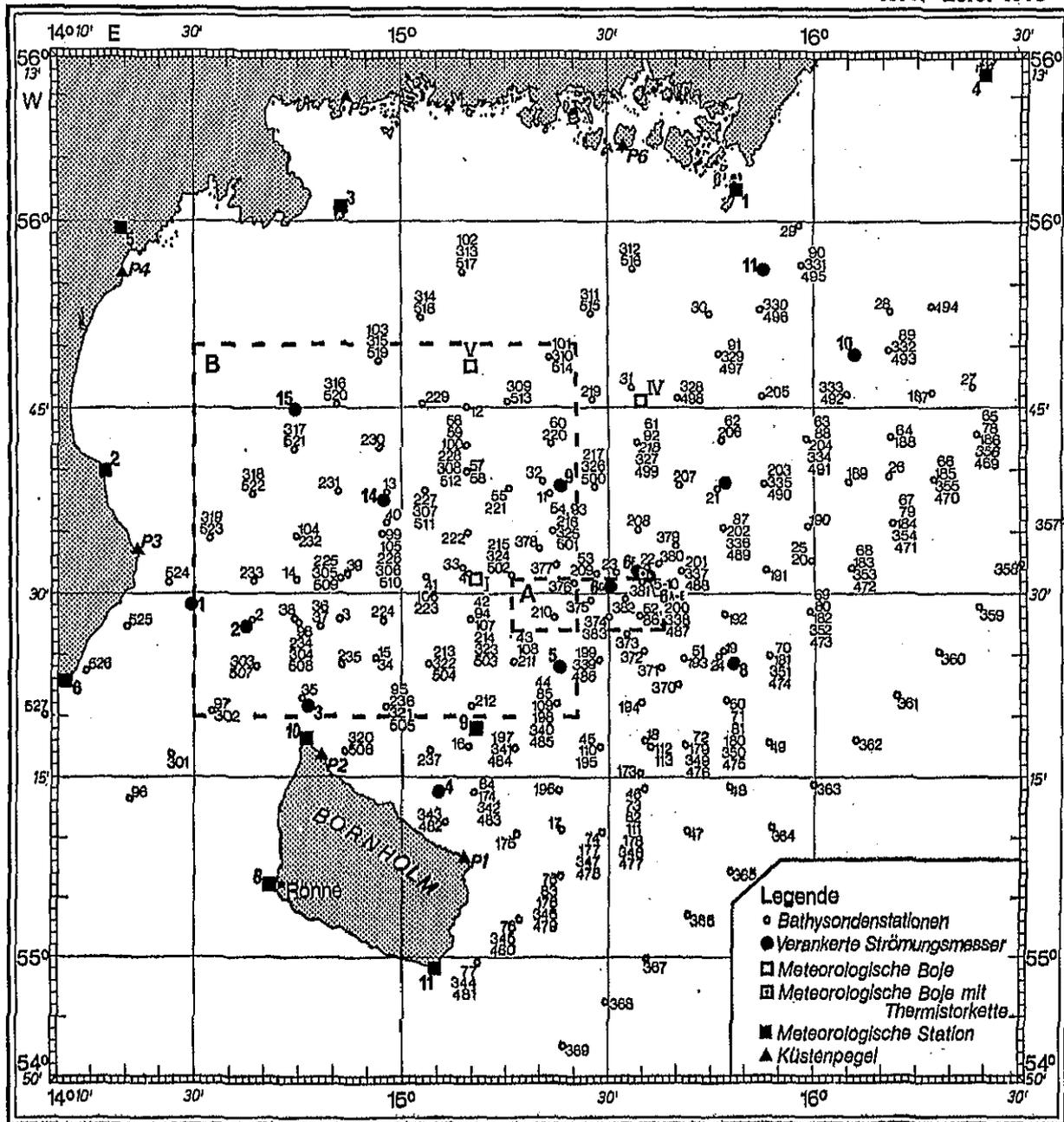
Die Abb. 7.1. stellt die Stationskarte dar. Die Messungen sind ausserdem in Tab. 7.1. erfasst. Hierin ist die Positionsnummer und die Zeit der ersten und letzten Messung einer Zeitserie bzw. eines räumlichen Schnittes angegeben. Zusätzlich ist in der rechten Spalte die Art der Messung kurz beschrieben. Die Meßdaten liegen aufbereitet auf Magnetband vor.

Zu Beginn der Untersuchung "BALTIC 75" im April lag im Bornholm-Becken noch eine winterliche Temperaturschichtung vor. In der Deckschicht hatte sich noch keine Temperatursprungschicht entwickelt. Erst Mitte April bildet sich in der Deckschicht ein vertikaler Temperaturgradient aus, womit dann die Entwicklung der sommerlichen Temperatursprungschicht einsetzte. Das vertikale Temperaturprofil veränderte sich dann zeitlich auf Grund der unterschiedlichen Wetterlagen und auch räumlich sehr stark. Ende Mai hatte sich in der Deckschicht ein Temperatursprung von 3 bis 4 Grad herausgebildet. In der beigefügten Abb. 7.2a sind

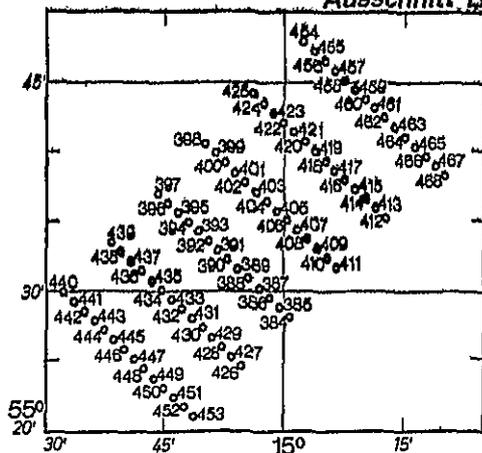
5 Temperaturprofile an einer festen Position im Bornholm-Becken während des Zeitraumes 18.4. bis 25.5.75 dargestellt. Erst bei der zweiten Messung zeigt sich ein vertikaler Temperaturgradient in der Deckschicht, der sich dann im Laufe der Zeit erheblich verstärkt. Auffallend ist, dass die sommerliche Erwärmung nicht bis zum Dichtesprung in 50 bis 60 m Tiefe stattfindet, sondern dass oberhalb dieses Dichtesprunges winterliches Ostseewasser in einer Mächtigkeit von etwa 10 m erhalten bleibt. In Abb. 7.2b sind zwei Temperaturprofile gezeigt, die direkt aufeinander mit einem zeitlichen Abstand von nur 40 Minuten und einem horizontalen Stationsabstand von 1 Sm gemessen wurden. Die Temperaturprofile, die nördlich und südlich einer sogenannten thermischen Front aufgenommen wurden, sind vollständig verschieden. Bei dieser Front handelt es sich sehr wahrscheinlich um die Grenze zwischen den Wassermassen, die aus dem Bornholm-Becken stammen und denen, die aus dem Arkona-Becken in das Bornholm-Becken durch das Bornholm-Gatt eingeflossen sind.

BALTIC 75 "PLANET" - Bathysondenstationen

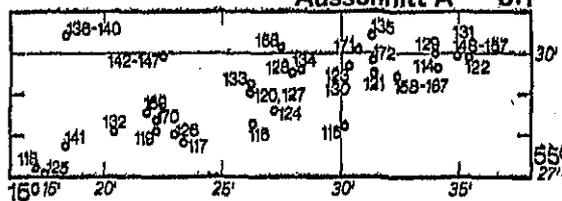
1-237 und 301-527
15.4.-25.5.1975



Ausschnitt B



Ausschnitt A 3:1



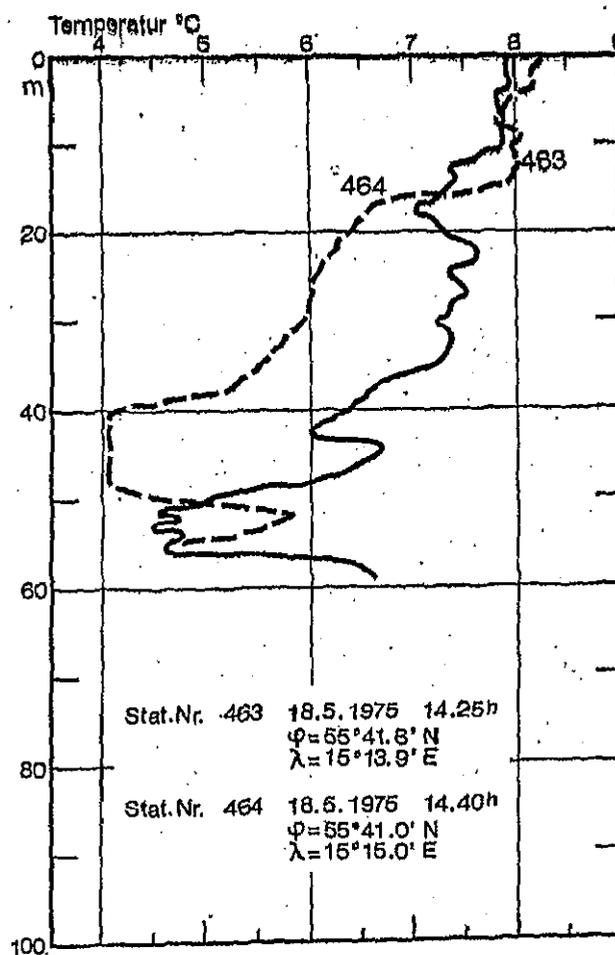
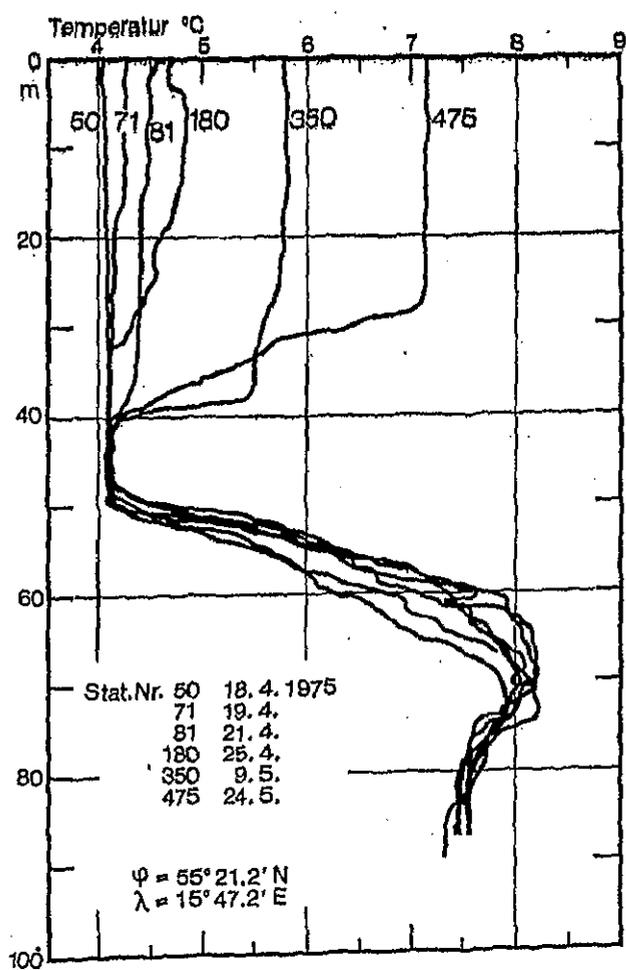


Abb. 7.2.: a) (links) und b) (rechts): T(z)

Tab. 7.1.: BATHYSONDEN-MESSUNGEN

Anfang			Ende			Art der Messung
Datum	Zeit	Sta.-Nr.	Datum	Zeit	Sta.-Nr.	
15.4.	1.58	1	15.4.	7.01	5	räumlicher Schnitt, Übersichtsmessung
15.4.	7.01	5	15.4.	11.29	10	Messung auf Station bei Verankerung 6
15.4.	17.00	11	16.4.	5.05	22	diverse räumliche Schnitte, Übersichtsmessung
16.4.	19.30	23	17.4.	7.45	35	diverse räumliche Schnitte, Übersichtsmessung
17.4.	13.40	36	17.4.	14.15	37	Messung auf Station
17.4.	17.30	38	18.4.	7.07	58	diverse räumliche Schnitte, Übersichtsmessung
18.4.	18.24	59	19.4.	6.55	77	diverse räumliche Schnitte, Übersichtsmessung
19.4.	16.50	1078				Messung bei Verankerung II
19.4.	18.42	1001	20.4.	11.55	1061	Messung auf Station bei Verankerung II
20.4.	16.50	1062	20.4.	18.14	1063	Messung zwischen Verankerung II und III
20.4.	20.20	1064	21.4.	6.20	1099	Messung auf Station bei Verankerung III
21.4.	16.30	78	21.4.	22.56	83	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 10 sm
22.4.	0.24	84	22.4.	6.40	89	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 10 sm
22.4.	7.52	90	22.4.	13.11	95	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 10 sm
22.4.	15.11	96	22.4.	20.50	101	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 10 sm
22.4.	22.06	102	22.4.	23.40	103	Einzelmessungen

Anfang			Ende			Art der Messung
Datum	Zeit	Sta.-Nr.	Datum	Zeit	Sta.-Nr.	
23.4.	0.47	104	23.4.	6.53	111	räumlicher Schnitt, Übersichtsmessung
23.4.	18.00	112	23.4.	18.10	113	Einzelmessungen
23.4.	20.11	114	24.4.	23.20	172	Messungen bei Triftbojen
25.4.	14.34	174	25.4.	19.50	176	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
25.4.	19.50	176	26.4.	3.02	186	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
26.4.	3.39	187	26.4.	9.48	196	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
26.4.	10.34	197	26.4.	16.10	204	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
26.4.	16.50	205	26.4.	21.43	212	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
26.4.	22.22	213	27.4.	1.49	218	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
27.4.	2.27	219	27.4.	6.05	224	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
27.4.	6.50	225	27.4.	8.52	228	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
27.4.	9.38	229	27.4.	12.50	233	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
27.4.	12.50	233	27.4.	15.34	237	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
27.4.	18.50	238	27.4.	20.07	253	Messungen auf Station

Anfang			Ende			Art der Messung
Datum	Zeit	Sta.-Nr.	Datum	Zeit	Sta.-Nr.	
27.4.	20.55	254				Messungen im Arkona-Becken
27.4.	22.38	255				Messungen im Arkona-Becken
7.5.	15.02	301	7.5.	21.27	310	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
7.5.	23.13	313	8.5.	2.57	319	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
8.5.	4.54	320	8.5.	11.56	331	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
8.5.	13.05	332	8.5.	19.21	343	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
8.5.	20.45	344	9.5.	4.22	356	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
9.5.	5.27	357	9.5.	13.05	369	räumlicher Schnitt, Messung an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
9.5.	17.31	370	9.5.	21.02	378	räumlicher Schnitt bei Triftbojen, Stationsabstand 2 sm
9.5.	22.05	379	9.5.	23.45	383	räumlicher Schnitt bei Triftbojen, Stationsabstand 2 sm

Anfang			Ende			Art der Messung
Datum	Zeit	Sta.-Nr.	Datum	Zeit	Sta.-Nr.	
17.5.	7.16	384	17.5.	11.25	397	räumlicher Schnitt durch Front, Stationsabstand 1 sm
17.5.	12.06	398	17.5.	16.34	411	räumlicher Schnitt durch Front, Stationsabstand 1 sm
17.5.	17.15	412	17.5.	21.50	425	räumlicher Schnitt durch Front, Stationsabstand 1 sm
17.5.	23.45	426	18.5.	4.07	439	räumlicher Schnitt durch Front, Stationsabstand 1 sm
18.5.	5.01	440	18.5.	8.53	453	räumlicher Schnitt durch Front, Stationsabstand 1 sm
18.5.	11.23	454	18.5.	15.52	468	räumlicher Schnitt durch Front, Stationsabstand 1 sm
23.5.	20.25	469	24.5.	6.00	481	räumlicher Schnitt an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
24.5.	7.02	482	25.5.	0.27	493	räumlicher Schnitt an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
25.5.	1.48	495	25.5.	9.30	506	räumlicher Schnitt an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
25.5.	10.10	507	25.5.	15.14	516	räumlicher Schnitt an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm
25.5.	16.14	517	25.5.	21.00	525	räumlicher Schnitt an Gitterpunkten, Stationsabstand 5 sm

7.1.2. Bathysondenmessungen mit "Meteor" (F. Schott)

Ein großer Teil der insgesamt 120 Bathysondenprofile, die mit "Meteor" gewonnen wurden (Tab. 7.2), stammen von der Dauerstation an der Festmachertonne in der Zeit vom 16.4.-26.4. Die Positionen im weiteren Meßgebiet sind der Abb. 7.3 zu entnehmen. Die Auswertung der Daten erfolgt in Zusammenarbeit mit der FWG. Da z.Zt. keine international vereinbarte Formel zur Umrechnung der Leitfähigkeit im Salzgehalt für niedrige Salzgehalte und Temperaturen existiert, soll zunächst eine vom Institut für Angewandte Physik erarbeitete Formel für die Berechnung des Salzgehaltes aus Ostseedaten herangezogen werden. Die damit errechneten Salzgehalte differieren gegenüber den salinometrierten Werten um max. 0.1 ‰. Weitere Informationen sind der Tab. 7.3 zu entnehmen.

TAB. 7.2.:

a) Messungen an bzw. nahe der "Meteor"-Festmachertonne
(Pos. "Dauerstation" in Abb. 7.3)

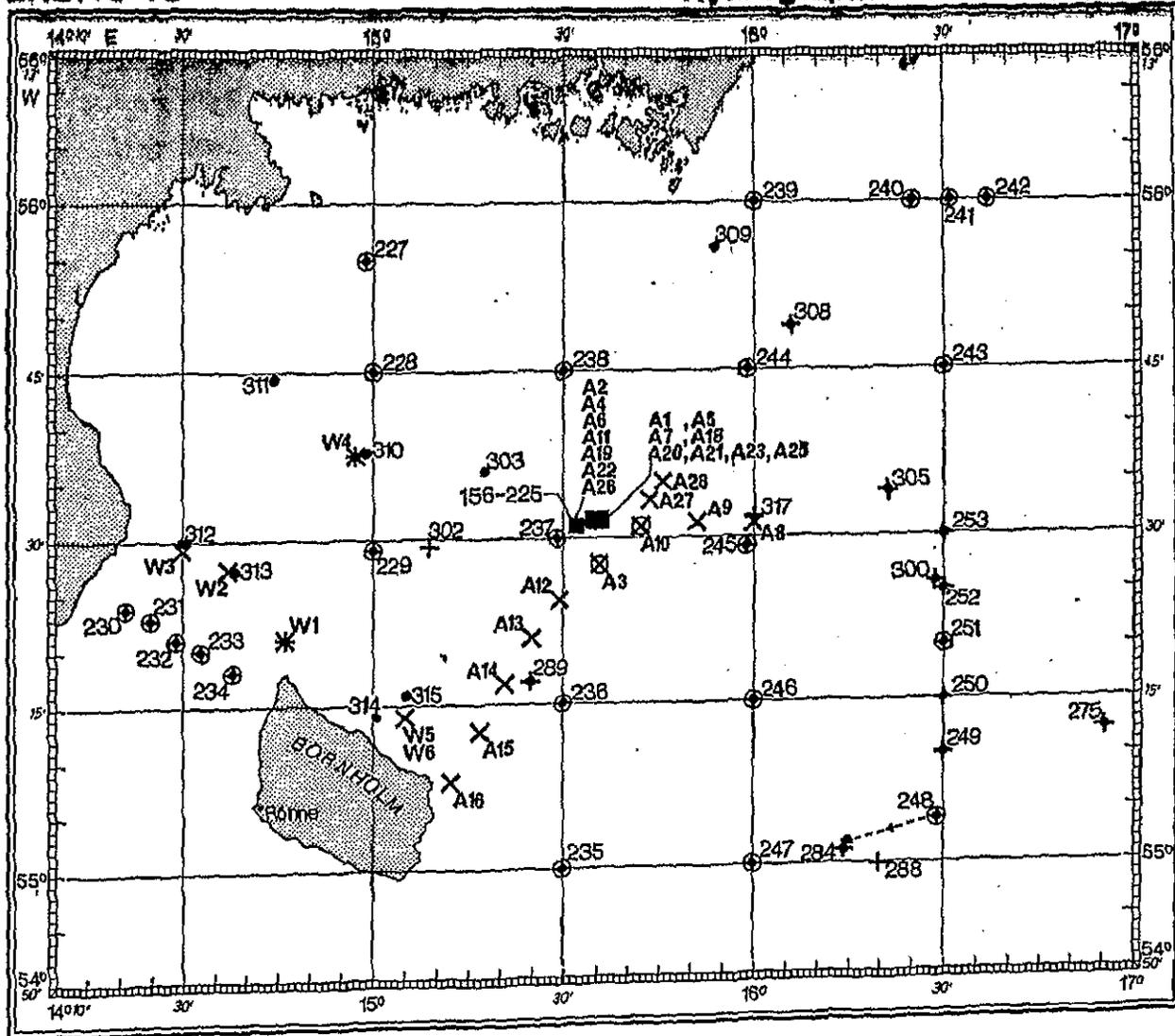
Schiff	Zeitraum	Profiler	Bathy-sonde	Serie	TS-Sonde
METEOR	16.4.-26.4.	38	68	39	
ALKOR	27.4.- 9.5.	91	--	5	13

b) Messungen im weiteren Meßgebiet (s. Abb. 7.3)

Schiff	Profiler	Bathy-sonde	Serie	TS-Sonde
PLANET	--	525	--	--
METEOR	23	52	46	
ALKOR	15	--	4	27
H. WATTENBERG	5	--	2	6

BALTIC 75

Hydrographie 16.4.-19.8.1975



Legende

- Bathysonde
- + Serie
- X T-S-Sonde

- Profiler
- Dauerstation
- Inneres Nest

- 156...317 F.S. "METEOR"
- A1...A28 F.K. "ALKOR"
- W1...W6 F.K. "H. WATTENBERG"

Abb 7.3

7.2. Sonstige hydrographische Messungen

Neben der Bathysonde auf "Planet" und "Meteor" wurden hydrographische Messungen mit der TS-Sonde (Switch-gear) und Schöpferserien durchgeführt. Eine Zusammenstellung der Anzahlen der Einzelmessungen für die eingesetzten Schiffe zeigt Tab. 7.2 a) für das Gebiet um die Festmachertonne der "Meteor" und Tab. 7.2 b) für das weitere Meßgebiet. Die Positionen der Messungen mit Bathysonde, Serie, Profiler und TS-Sonde im weiteren Meßgebiet sind aus Abb. 7.3 ersichtlich und in Tab. 7.3. angegeben.

St.-Nr.	Datum	Profiler (N) (E)	Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)	SR	TS	PR	RH
19	2.5.	55°31,1' 15°33,0'		23.05 - 23.20		1		
20		Inneres Nest						2
21	3.5.	55°31,7' 15°35,2'		09.12 - 09.23		1		
22	4.5.	55°31,1' 15°33,0'		08.20 - 08.44	1	1		
23	5.5.	Inneres Nest				2		2
24	8.5.	Inneres Nest						1
25		55°31,3' 15°35,3'	75	22.08 - 22.20		1		
26	9.5.	55°31,1' 15°33,0'	75	07.55 - 08.03		1		
27	10.5.	55°33,4' 15°43,7'	75	15.51 - 15.58		1		
28	11.5.	55°35,0' 15°46,0'	75	03.15 - 03.27		1		

St.-Nr.	Datum	Position (N) (E)		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)	SR	TS	PR	RH
	25.- 27.4.	55°31,7'	15°34,9'	79	06.42 - 13.07	4	10	13	
	27/28.4.	55°31,1'	15°33,0'	79	15.35 - 07.54	1	3	28	
	28.4.	55°27,4'	15°35,7'	80	12.33 - 12.47		1	1	
	28/29.4.	55°31,1'	15°33,0'	79	18.20 - 09.09	1	4	25	
	29.4.	55°32,2'	15°34,8'	75	12.11 - 12.23		1		
	29/30.4.	55°31,1'	15°33,0'	79	19.20 - 04.44	1	1	21	
	30.4.	55°31,6'	15°34,5'	77	06.05 - 06.07		1		
		55°31,5'	16°00,0'	78	14.37 - 14.52		1		
		55°31,4'	15°51,0'	86	15.29 - 15.40		1		
		55°31,0'	15°42,3'	83	16.24 - 17.07		1	1	
	30.4/1.5.	55°31,1'	15°33,0'	79	18.15 - 05.10	1	2	17	
	1.5.	55°24,4'	15°29,4'	95	06.47 - 07.02		1		
		55°21,0'	15°25,0'	97	07.38 - 07.50		1		
		55°16,8'	15°21,0'	97	08.24 - 08.38		1		
		55°12,5'	17°17,0'	46	09.12 - 09.20		1		
		55°08,0'	15°12,5'	80	09.50 - 10.03				1
	2.5.	Inneres Nest							
		55°31,7'	15°35,2'		18.49 - 19.07		1		

SR = Serie

TS = TS-Sonde

PR = Profiler

RH = Rhodaminvermischung
und Driftkörper

BALTIC '75

Physikalische Ozeanographie

Stationsliste F.S. "METEOR"

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)	BS	SR	PR
		φ (N)	λ (E)					
308	17.5.	55°49,1'	16°05,8'	62	06.30 - 08.06	1	1	
309		55°56,1'	15°53,8'	41	09.12 - 10.18	1		
310		55°37,8'	14°59,0'	75	13.36 - 14.24	1		
311		55°44,5'	14°44,9'	55	15.24 - 16.12	1		
312	18.5	55°30,0'	14°30,1'	51	06.48 - 07.48	1		
313		55°27,3'	14°38,5'	--	08.30 - 09.30	1		
314		55°21,1'	14°46,2'	65	10.36 - 11.12	1		
315		55°14,0'	15°05,0'	--	12.30 - 14.12	1		
317	19.5.	55°31,7'	16°00,3'	--	07.42 - 09.12		1	

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)		BS	SR	PR
		φ (N)	λ (E)						
251		55°20,0'	16°30,0'	56	06.06	- 07.48	1	1	1
252		55°25,0'	16°30,3'	54	08.54	- 09.42	1	1	
253		55°30,0'	16°30,0'	61	10.42	- 11.42	1	1	
254		55°14,6'	17°18,1'	86	14.48	- 16.48	1	1	
255		55°26,5'	18°07,5'	77	20.18	- 21.48	1	1	
256	5/6.5.	55°23,0'	18°15,0'	83	22.24	- 00.06	1	1	
257	6.5.	55°19,5'	18°22,8'	81	00.48	- 01.48	1	1	
258		55°14,9'	18°21,3'	78	02.18	- 03.30	1	1	
259		55°09,7'	18°22,1'	74	04.00	- 05.12	1	1	
260		55°05,0'	18°22,1'	74	05.48	- 06.48	1	1	
261		55°00,0'	18°22,0'	41	07.24	- 08.42	1	1	
263	10.5.	54°54,4'	19°08,3'	--	09.54	- 11.42	1		
264		54°47,9'	19°08,7'	103	13.00	- 15.06	1	1	
268	11.5.	54°49,6'	18°56,8'	99	17.18	- 21.42	1	1	
275	12.5.	55°12,3'	16°55,3'	92	13.42	- 15.30	1	1	
284	13.5.	55°01,1'	16°14,3'	--	08.12	- 09.42	1	1	
288	13.5.	55°00,0'	16°20,0'	--	18.48	- 19.12		1	
289	14.5.	55°17,0'	15°24,9'	88	09.06	- 11.18	1	1	
300	15.5.	55°25,7'	15°28,7'	91	08.24	- 10.30	1	1	
302		55°29,4'	15°09,0'	--	17.12	- 18.36		1	
303		55°36,3'	15°17,5'	87	19.36	- 19.48	1		
305	16.5.	55°34,2'	16°21,5'	68	08.18	- 10.30	1	1	

BALTIC '75

Physikalische Ozeanographie

Stationsliste F.S. "METEOR"

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe	St.-Anfang - Ende (MEZ)		BS	SR	PR
		φ (N)	λ (E)						
227	2.5.	55°55,0'	14°59,8'	24	04.00	- 06.12	1	1	1
228		55°45,0'	15°00,0'	47	07.30	- 09.18	1	1	1
229		55°29,8'	15°00,2'	75	11.00	- 13.18	1	1	1
230		55°24,3'	14°21,7'	39	15.42	- 17.18	1	1	1
231		55°23,1'	14°25,6'	51	17.48	- 19.06	1	1	1
232		55°21,6'	14°29,2'	61	19.36	- 22.18	1	1	1
233	2/3.5.	55°20,0'	14°33,4'	42	22.36	- 00.06	1	1	1
234	3.5.	55°18,0'	14°38,1'	41	00.36	- 01.54	1	1	1
235		55°00,0'	15°30,0'	76	05.30	- 07.30	1	1	1
236		55°15,8'	15°30,0'	93	09.00	- 10.36	1	1	1
237		55°30,3'	15°29,5'	79	12.18	- 14.24	1	1	1
238		55°45,0'	15°30,0'	61	17.30	- 19.00	1	1	1
239		56°00,0'	16°00,5'	41	21.18	- 22.36	1	1	1
240	4.5.	56°00,0'	16°25,0'	51	00.00	- 01.30	1	1	1
241		56°00,0'	16°31,0'	50	02.00	- 03.30	1	1	1
242		56°00,1'	16°37,9'	37	04.00	- 05.00	1	1	1
243		55°45,1'	16°30,1'	61	06.30	- 08.06	1	1	1
244		55°45,0'	15°59,8'	61	09.48	- 11.18	1	1	1
245		55°29,9'	15°59,9'	79	12.42	- 14.30	1	1	1
246		55°15,0'	16°00,0'	91	15.54	- 17.42	1	1	1
247		55°00,0'	16°00,0'	84	20.12	- 21.54	1	1	1
248	5.5.	55°05,0'	16°30,0'	51	00.12	- 01.24	1	1	1
249		55°10,5'	16°30,0'	54	02.12	- 03.12	1	1	
250		55°15,3'	16°30,0'	61	03.54	- 05.18	1	1	

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)	BS	SR	PR
		ϕ (N)	λ (E)					
199	23.4.			75	00.00 - 03.00	1	1	1
200				75	03.00 - 04.00	1		1
202				75	12.00 - 17.45	1	1	
203				75	17.00 - 21.00	1	1	1
204				75	21.00 - 24.00	1		
205	24.4.			75	00.00 - 03.00	1	1	1
206				75	03.00 - 06.00	1		1
207				75	06.00 - 09.00	1		
208				75	09.00 - 12.00	1	1	1
209				75	12.00 - 17.45	1	1	
210				75	17.45 - 21.00	1	1	1
211				75	21.00 - 24.00	1		
212	25.4.			75	00.00 - 03.00	1	1	1
213				75	03.00 - 06.00	1		1
214				75	06.00 - 09.00	1		
215				75	09.00 - 12.00	1	1	1
216				75	12.00 - 17.45	1	1	
217				75	17.45 - 21.00	1	1	1
218				75	21.00 - 24.00	1		
219	26.4.			75	00.00 - 03.00	1	1	1
220				75	03.00 - 06.00	1		1
221				75	06.00 - 09.00	1		
222				75	09.00 - 12.00	1	1	1
223				75	12.00 - 17.45	1	1	
224				75	17.45 - 21.00	1	1	1
225				75	21.00 - 21.30	1		

Dauerstation

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)		BS	SR	PR
		φ (N)	λ (E)						
176	19.4.	Dauerstation		75	17.45	- 21.00	1	1	1
177				75	21.00	- 24.00	1		
178	20.4.			75	00.00	- 03.00	1	1	1
179				75	03.00	- 06.00	1		1
180				75	06.00	- 09.00	1		
181				75	09.00	- 12.00	1	1	1
182				75	12.00	- 17.45	1	1	
183				75	17.45	- 21.00	1	1	1
184				75	21.00	- 24.00	1		
185	21.4.			75	00.00	- 03.00	1	1	1
186				75	03.00	- 06.00	1		1
187				75	06.00	- 09.00	1		
188				75	09.00	- 12.00	1	1	1
189				75	12.00	- 17.45	1	1	
190				75	17.45	- 21.00	1	1	1
191				75	21.00	- 24.00	1		
192	22.4.			75	00.00	- 03.00	1	1	1
193				75	03.00	- 06.00	1		1
194		75	06.00	- 09.00	1				
195		75	09.00	- 12.00	1	1	1		
196		75	12.00	- 17.45	1	1			
197		75	17.45	- 21.00	1	1	1		
198		75	21.00	- 24.00	1				

BAITIC '75

Physikalische Ozeanographie

Stationsliste F.S. "METEOR"

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)	BS	SR	PR
		φ (N)	λ (E)					
156	16.4.	55°31,1'	15°32,3'	76	20.00 - 22.00		1	
157	16.4.	55°31,0'	15°32,2'	76	22.00 - 24.00	1		
158	17.4.	Dauerstation		77	00.00 - 03.00	1	1	1
159				75	03.00 - 06.00	1		1
160				77	06.00 - 12.00	1	1	
161				75	12.00 - 17.45	1	1	
162				77	17.45 - 21.00	1	1	1
163				76	21.00 - 24.00	1		
164	18.4.			75	00.00 - 03.00	1	1	1
165				76	03.00 - 06.00	1		1
166				76	06.00 - 09.00	1		
167				75	09.00 - 12.00	1		1
168		75	12.00 - 17.45	1	1			
169		75	17.45 - 21.00	1	1	1		
170		75	21.00 - 24.00	1				
171	19.4.			75	00.00 - 03.00	1	1	1
172				75	03.00 - 06.00	1		1
173				75	06.00 - 09.00	1		
174				75	09.00 - 12.00	1	1	1
175				75	12.00 - 17.45	1	1	

BS = Bathysonde

SR = Serie

PR = Profiler

BAL TIC '75

Physikalische Ozeanographie

Stationsliste "H. WATTENBERG"

St.-Nr.	Datum	Position		Wassertiefe (m)	St.-Anfang - Ende (MEZ)	SR	TS	PR
		(N)	(E)					
W1	25.4.	55°21,0'	14°46,5'	60	11.25 - 12.00	1	1	1
W2		55°27,5'	14°37,8'	70	13.30 - ?		1	1
W3		55°29,2'	14°29,9'	45	14.25 - 14.40		1	1
W4	26.4.	55°37,6'	14°57,5'	80	11.25 - 12.15	1	1	1
W5		55°13,8'	15°05,2'	58	15.45 - 16.00		1	1
W6	2.5.	55°13,8'	15°05,2'	58	13.25 - ?		1	

SR = Serie

TS = TS-Sonde

PR = Profiler

8. Messung mit Thermistor-Schleppkabeln (K.H. Keunecke)

a) Schleppkabel

In der Zeit vom 10. 5. bis zum 17. 5. 75 wurden von den Schiffen EMS "MAX WALDECK" und WFS "PLANET" Thermistor-Schleppkabel eingesetzt.

Diese hatten eine Länge von 70 m und trugen in einem Abstand von 1m 60 Thermistoren. Der unterste Thermistor befand sich bei einer Geschwindigkeit von 6kn auf Grund der Lage des Kabels im Wasser in einer Tiefe von ca. 55m. Die vertikale Distanz der Thermistoren betrug ca. 0,3m. In der Tiefe von 0 - 8m befanden sich keine Meßfühler.

Die Thermistoren besitzen Zeitkonstanten von ca. 15sec. Aus technischen Gründen erfolgte die Abfrage auf EMS "M.WALDECK" minütlich, während die Abtastrate der Datenerfassungsanlage auf WFS "PLANET" 10sec/betrag. Damit wurde das Temperaturfeld mit Gitterweiten von ca. 200m bzw. ca. 30m erfasst.

Während der Meßzeit wurden von beiden Schiffen Anschlussprofile von mehr als 2000 sm Länge gefahren.

b) Messungen

Die Temperaturschnitte, die von EMS "M. WALDECK" und WFS "PLANET" gemessen wurden, sind in der Abb. 8.1. eingezeichnet. Gleichzeitig sind Anfangs- und Endpunkte sowie -zeiten der einzelnen Schleppkurse in Tab. 8.1. mit einer kurzen Erklärung zu allen einzelnen Kursen aufgeführt.

Die Messungen mit den Thermistor-Schleppkabeln hatten das Ziel, detaillierte Informationen über die Temperaturverteilung im Bornholm-Becken zu liefern. Der Einsatz zweier Schiffe diente der Untersuchung der zeitlichen und räumlichen Kohärenz. Während der Profile von Position A bis Position J wurden gleiche Meßstrecken mit zeitlichen Verzögerungen von 10, 20, 40, 80min durchfahren. Die anschließenden zu einander parallelen Kurse lassen Korrelationen über die Distanzen 0,5; 1; 2; 4 und 8sm zu. Die zeitliche Variabilität des Temperaturfeldes wurde während der 4 Umläufe im Dreieck XYZ untersucht (Abb. 8.1).

Abschliessend wurde eine thermische Front nördlich und nordöstlich von Bornholm mit den Schnitten 1 - 16 vermessen.

c) Daten

Die Temperaturdaten wurden auf EMS "M.WALDECK" auf 5-Kanal-Lochstreifen registriert. Auf WFS "PLANET" erfolgte die Aufzeichnung auf digitalen Magnetbändern. Die Daten befinden sich zusammen mit den Fahrtprotokollen im Archiv der FWG.

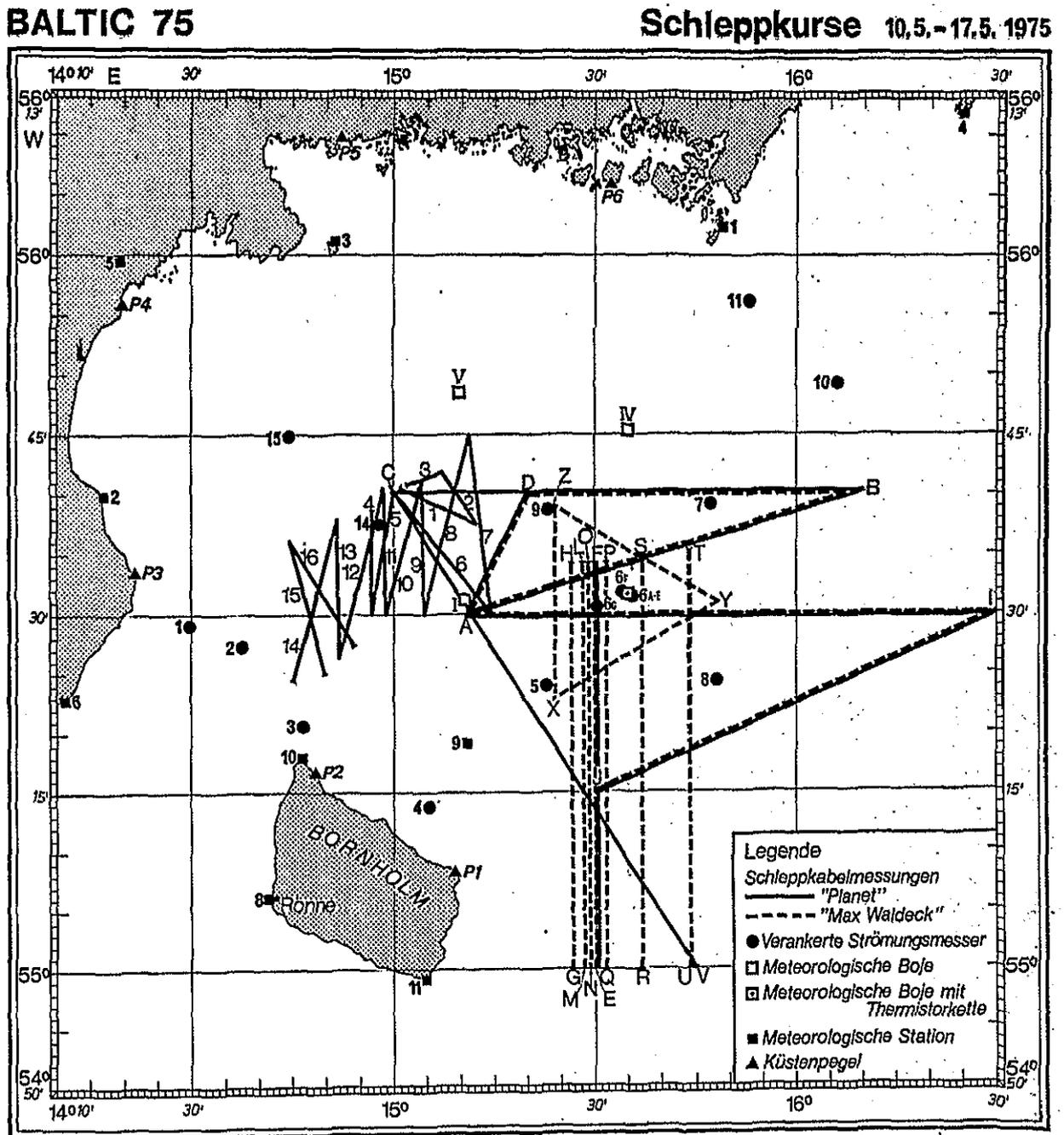


Abb. 8.1.: Schleppkurse mit Thermistorkabel

Tab. 8.1.: Schleppkabelmessungen

"MAX WALDECK"

"PLANET"

Schleppkurs	Beginn		Ende		Beginn		Ende		Art der Messung
	Datum	Zeit	Datum	Zeit	Datum	Zeit	Datum	Zeit	
A B					10.5.	16.30	10.5.	23.26	Übersichtsmessungen
B C					11.5.	0.11	11.5.	6.53	Übersichtsmessungen
A I					11.5.	10.23	11.5.	12.25	Übersichtsmessungen
A B	11.5.	17.00	11.5.	23.00	11.5.	17.11	11.5.	23.15	Meßstrecken werden $t=10$ min u/
B D	11.5.	23.05	12.5.	3.55	11.5.	23.45	12.5.	4.46	von Planet mit ei- $t=40$ min.
D A	12.5.	3.57	12.5.	5.58	12.5.	4.48	12.5.	6.35	ner Verzögerung t
A I	12.5.	6.12	12.5.	13.38	12.5.	7.34	12.5.	14.56	durchlaufen. $t=40$ min.
I J	12.5.	13.50	12.5.	20.16	12.5.	15.03	12.5.	21.06	$t=80$ min.
J E	12.5.	22.00	13.5.	0.33	12.5.	22.20	13.5.	0.53	$t=80$ min.
E F	13.5.	1.04	13.5.	6.52	13.5.	2.24	13.5.	8.10	$t=20$ min.
F E	13.5.	7.03	13.5.	12.55	13.5.	8.25	13.5.	14.08	$t=80$ min.
E F					13.5.	14.28	13.5.	20.23	Referenzkurs
G H	13.5.	14.29	13.5.	20.22					Parallelkurs zu EF $d=25$ m
F E					13.5.	20.50	14.5.	2.24	Referenzkurs
L M	13.5.	20.44	14.5.	2.26					Parallelkurs zu EF $d=15$ m
E F					14.5.	2.37	14.5.	8.23	Referenzkurs
N O	14.5.	2.35	14.5.	8.23					Parallelkurs zu EF $d=0,55$ m
F E					14.5.	12.12	14.5.	17.54	Referenzkurs
P Q	14.5.	12.15	14.5.	17.55					Parallelkurs zu EF $d=15$ m
E F					14.5.	18.26	15.5.	0.26	Referenzkurs
R S	14.5.	18.27	15.5.	0.28					Parallelkurs zu EF $d=45$ m
F E					15.5.	1.19	15.5.	6.50	Referenzkurs
T U	15.5.	1.17	15.5.	6.53					Parallelkurs zu EF $d=85$ m

Schleppkurs	"MAX WALDECK"				"PLANET"				Art der Messung
	Beginn		Ende		Beginn		Ende		
	Datum	Zeit	Datum	Zeit	Datum	Zeit	Datum	Zeit	
V C					15.5.	8.28	15.5.	16.21	Übersichtsmessung
X Y	15.5.	11.08	15.5.	13.40					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Y Z	15.5.	13.43	15.5.	16.07					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Z X	15.5.	16.12	15.5.	18.36					Dreieckskurs, T = 7,5 h
X Y	15.5.	18.42	15.5.	21.19					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Y Z	15.5.	21.23	15.5.	23.42					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Z X	15.5.	23.53	16.5.	2.10					Dreieckskurs, T = 7,5 h
X Y	16.5.	2.18	16.5.	4.37					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Y Z	16.5.	4.46	16.5.	7.06					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Z X	16.5.	7.13	16.5.	9.35					Dreieckskurs, T = 7,5 h
X Y	16.5.	9.42	16.5.	12.04					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Y Z	16.5.	12.09	16.5.	14.35					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Z X	16.5.	14.40	16.5.	17.04					Dreieckskurs, T = 7,5 h
Schnitt 1					15.5.	16.28	15.5.	17.27	Frontuntersuchung
Schnitt 2					15.5.	17.33	15.5.	18.25	Frontuntersuchung
Schnitt 3					15.5.	18.27	15.5.	19.01	Frontuntersuchung
Schnitt 4					15.5.	19.50	15.5.	21.08	Frontuntersuchung
Schnitt 5					15.5.	21.14	15.5.	22.59	Frontuntersuchung

Schleppkurs	"MAX WALDECK"				"PLANET"				Art der Messung
	Beginn		Ende		Beginn		Ende		
	Datum	Zeit	Datum	Zeit	Datum	Zeit	Datum	Zeit	
Schnitt 6					15.5.	23.07	16.5.	1.10	Frontuntersuchung
Schnitt 7					16.5.	1.30	16.5.	3.56	Frontuntersuchung
Schnitt 8					16.5.	4.05	16.5.	7.50	Frontuntersuchung
Schnitt 9					16.5.	11.18	16.5.	13.00	Frontuntersuchung
Schnitt 10					16.5.	13.07	16.5.	15.02	Frontuntersuchung
Schnitt 11					16.5.	15.12	16.5.	16.51	Frontuntersuchung
Schnitt 12					16.5.	16.55	16.5.	19.12	Frontuntersuchung
Schnitt 13					16.5.	19.16	16.5.	20.59	Frontuntersuchung
Schnitt 14					16.5.	21.09	16.5.	23.19	Frontuntersuchung
Schnitt 15					16.5.	23.48	17.5.	1.40	Frontuntersuchung
Schnitt 16					17.5.	1.47	17.5.	3.46	Frontuntersuchung

9. Infrarotmessungen (G. Miosga, DFVLR)

In der Zeit vom 1.5.-11.5.1975 wurden von der DFVLR Meßflüge um Bornholm herum durchgeführt. Zur Messung der Oberflächentemperatur wurden benutzt:

Linescanner (Gesichtsfeld 120°);

Radiometer (Gesichtsfeld 2°).

Am 7.5. wurden nördlich und nordwestlich von Bornholm zwei etwa nord-südlich verlaufende schwache Fronten gefunden und mit parallelen Flugstreifen abgeflogen. Sie wiesen Gradienten von ca. 0.3°C auf. Am 8.5. war eine etwa NO-SW-lich verlaufende Front im Bornholmgatt erkennbar und am 9.5. lag die Front etwa in Ost-Westrichtung mit Temperatursprüngen von ca. 1°C auf geringer horizontaler Distanz. Am 10.5. und 11.5. lag die Front gleichfalls in Ost-Westrichtung mit starken Mäandrierungen. Nordöstlich von Bornholm wurden zusätzlich weitere Fronten mit geringen Temperatursprüngen sichtbar. Bei den Vermessungen am 10.5. und 11.5. wurden Scanner und Radiometer gleichzeitig eingesetzt. Die Lage der Front am 11.5. zeigt Abb. 9.1. Als Beispiel ist der Radiometerschrieb entlang Kurs 8 dargestellt (Abb. 9.2.) sowie ein Ausschnitt des Scanner-Bildes entlang des gleichen Kurses (Abb. 9.3.). Die querlaufende dunkle Linie ist die gegenüber dem Umgebungswasser kühlere Spur eines Schiffes als Folge der Vertikalvermischung entlang des Schiffskurses.

Radiat 8, Kurs 190°, M. 05. 1975, ca 10. 28 Uhr

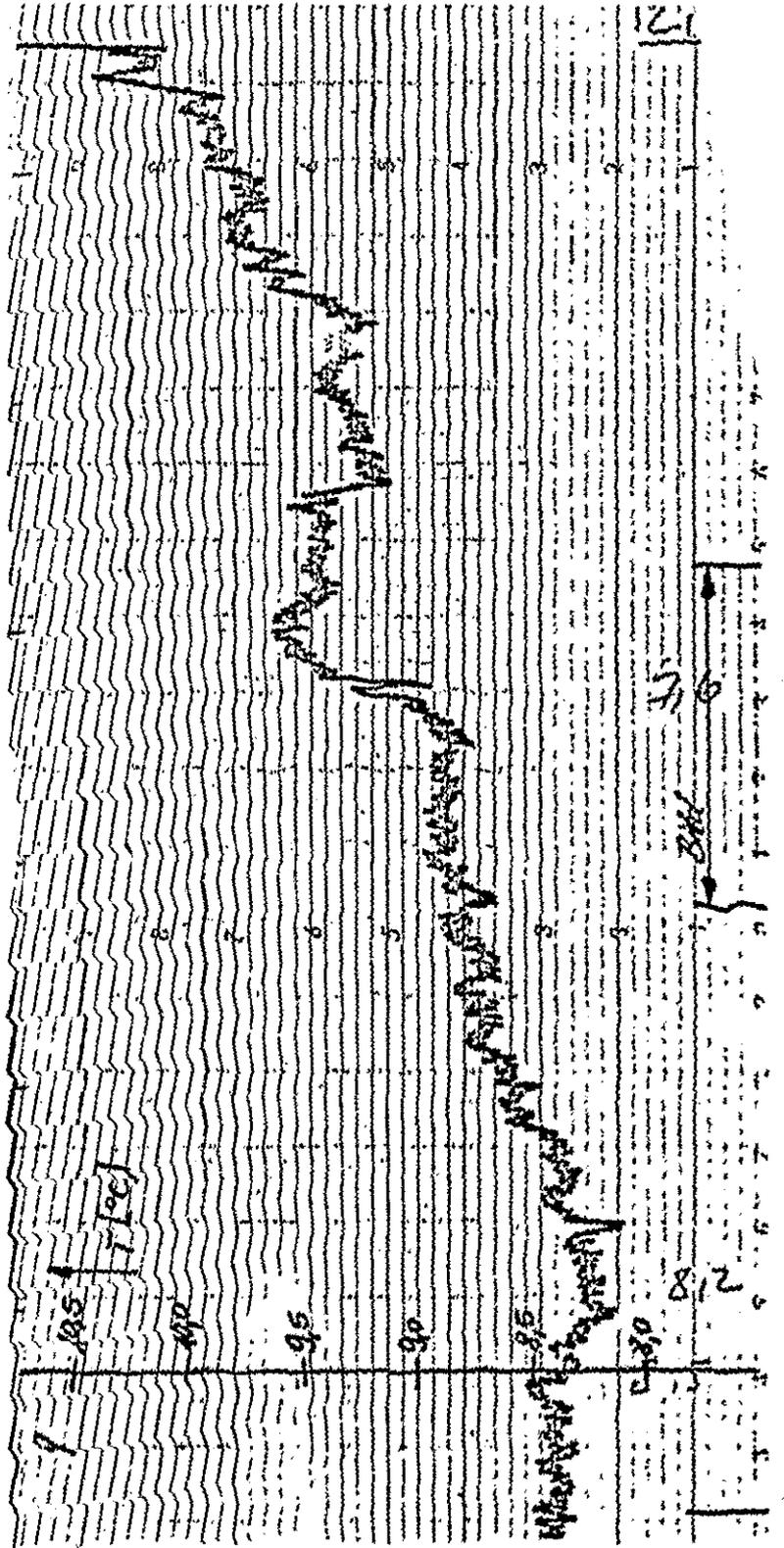


Abb. 9.2.

Radial 8, U.S. 1935



10. Schallgeschwindigkeitsmessungen (H. Kohn)

An Schallgeschwindigkeitsmessungen liegen vor:

153 Profile - gemessen mit der Velosonde in der Zeit
15. 4. - 28. 4. 1975 an den geographischen Positionen
der nachstehenden Tabelle:

Jahr	Datum		Position		Tiefe m	Anzahl der Serien
	Monat	Tag	ϕ	λ		
1975	04	15	55°37,2'	15°37,2'	74	26
1975	04	16	55°32,0'	15°36,0'	74	6
1975	04	18	55°39,8'	15°09,6'	68	15
1975	04	19	55°17,6'	15°35,0'	93/ 95	6
1975	04	21	55°35,0'	16°01,6'	75	13
1975	04 04	21 23	55°17,3'	15°35,7'	94	13
1975	04	24	55°28,8'	15°28,8'	81	2
1975	04	24	55°27,0'	15°18,5'	85	1
1975	04	25	55°28,7'	15°23,1'	81	1
1975	04	25	55°29,7'	15°26,9'	78	1
1975	04	25	55°29,8'	15°31,5'	77	1
1975	04	25	55°29,7'	15°33,0'	78	1
1975	04	25	55°30,5'	15°26,5'	77	1
1975	04	25	55°28,3'	15°21,7'	83	1
1975	04	25	55°26,8'	15°26,8'	87	1
1975	04	25	55°28,5'	15°22,5'	83	1
1975	04	25	55°16,9'	15°36,5'	93	6
1975	04	27	55°19,8'	15°45,5'	93	57

11. Seegangsmessungen (H. Kohn, J. Willebrand)

48 Registrierungen der Seegangsboje von jeweils 35 Minuten Dauer wurden in der Zeit vom 15. 4. - 28. 4. 75 von FS "PLANET" aufgenommen. Die Stationen sind Tabelle 11.1. zu entnehmen. Die Auswertung einschl. Berechnung der Seegangsspektren erfolgt durch die FWG.

17 Registrierungen der Waverider-Boje von meist 20 Minuten Dauer wurden auf der Dauerstation $\phi = 55^{\circ}31,1'$, $\lambda = 15^{\circ}32,2'$ in der Zeit vom 19.4. - 26.4.75 von FS "METEOR" aufgenommen (s. Tabelle 11.2). Die Auswertung erfolgt durch das IfM (Abteilung Theoretische Ozeanographie).

Die Verankerung des Wellenmessers zeigt Abb. 11.1.

MESSUNGEN MIT DER SEEGANGSBOJE von FS "Planet"

MESS NR.	FAHRT	DATUM J M T	ANF. ZEIT		END ZEIT		POSITION	
			H M	H M	H M	H M	GRD MIN	GRD MIN
			(GMT)					
171	BALTIC 75	75 04 18	7.45		8.20		55 39.8N	15 09.6E
172	BALTIC 75	75 04 18	8.45		9.20		55 39.8N	15 09.6E
173	BALTIC 75	75 04 18	9.45		10.20		55 39.8N	15 09.6E
174	BALTIC 75	75 04 18	10.45		11.20		55 39.8N	15 09.6E
175	BALTIC 75	75 04 18	11.45		12.20		55 39.8N	15 09.6E
176	BALTIC 75	75 04 18	12.50		13.25		55 39.8N	15 09.6E
177	BALTIC 75	75 04 18	13.45		14.20		55 39.8N	15 09.6E
178	BALTIC 75	75 04 18	15.15		15.50		55 39.8N	15 09.6E
179	BALTIC 75	75 04 19	9.15		9.50		55 17.6N	15 35.0E
180	BALTIC 75	75 04 19	10.05		10.40		55 17.6N	15 35.0E
181	BALTIC 75	75 04 19	11.35		12.10		55 17.6N	15 35.0E
182	BALTIC 75	75 04 19	12.45		13.20		55 17.6N	15 35.0E
183	BALTIC 75	75 04 19	13.49		14.24		55 17.6N	15 35.0E
184	BALTIC 75	75 04 19	15.00		15.35		55 17.6N	15 35.0E
185	BALTIC 75	75 04 19	16.00		16.35		55 17.6N	15 35.0E
186	BALTIC 75	75 04 19	17.00		17.35		55 17.6N	15 35.0E
187	BALTIC 75	75 04 19	18.00		18.35		55 17.6N	15 35.0E
188	BALTIC 75	75 04 19	19.00		19.35		55 17.6N	15 35.0E
189	BALTIC 75	75 04 19	20.00		20.35		55 17.6N	15 35.0E
190	BALTIC 75	75 04 19	21.00		21.35		55 17.6N	15 35.0E
191	BALTIC 75	75 04 19	22.00		22.35		55 17.6N	15 35.0E
192	BALTIC 75	75 04 19	23.00		23.35		55 17.6N	15 35.0E
193	BALTIC 75	75 04 20	7.00		7.35		55 17.6N	15 35.0E
194	BALTIC 75	75 04 20	8.00		8.35		55 17.6N	15 35.0E
195	BALTIC 75	75 04 20	9.00		9.35		55 17.6N	15 35.0E
196	BALTIC 75	75 04 20	10.00		10.35		55 17.6N	15 35.0E
197	BALTIC 75	75 04 21	9.30		10.05		55 35.0N	15 01.6E

198	BALTIC 75	75 04 21	10.30	11.05	55 35.0N 16 01.6E
199	BALTIC 75	75 04 21	12.30	13.05	55 35.0N 16 01.6E
200	BALTIC 75	75 04 23	8.15	8.50	55 17.3N 15 35.7E
201	BALTIC 75	75 04 23	10.30	11.05	55 17.3N 15 35.7E
202	BALTIC 75	75 04 23	12.30	13.05	55 17.3N 15 35.7E
203	BALTIC 75	75 04 23	14.00	14.35	55 17.3N 15 35.7E
204	BALTIC 75	75 04 23	15.30	16.05	55 17.3N 15 35.7E
205	BALTIC 75	75 04 25	7.45	8.20	55 16.9N 15 36.5E
206	BALTIC 75	75 04 25	8.30	11.25	55 16.9N 15 36.5E
207	BALTIC 75	75 04 25	12.00	12.35	55 16.9N 15 36.5E
208	BALTIC 75	75 04 27	18.30	19.05	55 19.8N 15 45.5E
209	BALTIC 75	75 04 27	19.30	20.05	55 19.8N 15 45.5E
210	BALTIC 75	75 04 27	20.30	21.05	55 19.8N 15 45.5E
211	BALTIC 75	75 04 27	21.30	22.05	55 19.8N 15 45.5E
212	BALTIC 75	75 04 27	22.30	23.05	55 19.8N 15 45.5E
213	BALTIC 75	75 04 28	7.50	8.29	55 19.8N 15 45.5E
214	BALTIC 75	75 04 28	8.50	9.25	55 19.8N 15 45.5E
215	BALTIC 75	75 04 28	9.50	10.25	55 19.8N 15 45.5E
216	BALTIC 75	75 04 28	10.50	11.29	55 19.8N 15 45.5E
217	BALTIC 75	75 04 28	11.50	12.25	55 19.8N 15 45.5E
218	BALTIC 75	75 04 28	13.10	13.45	55 19.8N 15 45.5E

Tabelle 11.2

Seegangsmessungen mit der Waverider-Boje ("METEOR")

Dauerstation: $\phi = 55^{\circ}31.1'$, $\lambda = 15^{\circ}32.2'$

Stat. Nr.	Datum	Anfang		Ende	
		Uhrzt.	Windrichtg. Windgeschw. m/sec	Uhrzt.	Windrichtg. Windgeschw. m/sec
175	19.4.	16.00	65 7.6	16.22	62 7.8
176	19.4.	19.00	61 6.7	19.20	56 7.1
181	20.4.	19.45	48 7.0	10.05	48 7.1
182	20.4.	17.13	14 1.8	17.33	14 1.8
188	21.4.	11.00	273 3.4	11.10	269 3.2
206	24.4.	05.50	286 10.1	06.12	286 10.8
207	24.4.	08.36	285 11.8	09.06	286 12.5
209	24.4.	12.15	283 10.5	12.35	279 10.5
209	24.4.	16.52	269 9.5	17.07	265 8.3
212	25.4.	00.35	320 9.3	00.40	323 10.2
213	25.4.	05.55	327 9.9	06.15	328 10.1
215	25.4.	08.55	312 8.4	09.30	318 8.6
215/1	25.4.	11.00	273 8.7	11.23	304 8.2
216	25.4.	13.00	311 7.4	13.30	317 6.9
216	25.4.	15.00	325 4.8	15.30	359 5.3
216	25.4.	17.00	283 2.2	17.26	275 1.2
219	26.4.	02.33	323 8.9	03.30	322 8.0

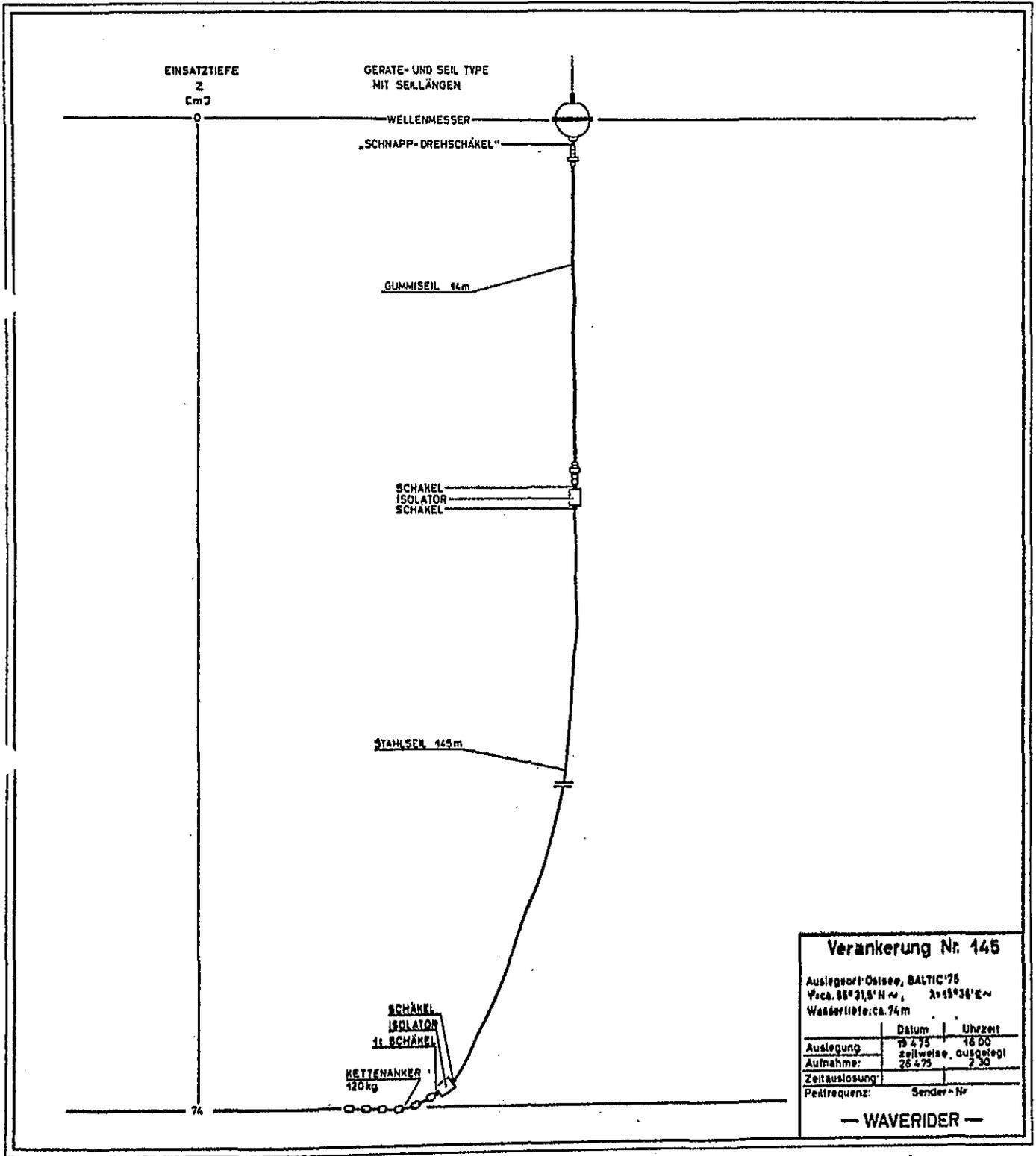


Abb. 11.1.: Waverider-Boje