

# Copyright ©

---

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtlichsinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

## Bodenberührungsschalter für Geräte mit Einleiterkabeln

(Technischer Bericht)

Von FRITZ HOLZKAMM

**Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein Bodenberührungsschalter, der an Unterwassermeßgeräten befestigt werden kann und speziell für Geräte mit Frequenzmodulation und Einleiterkabel entwickelt wurde, z. B. die Bathysonde.

**Bottoming switch for instruments with single conductor cables. — Technical report (Summary):** A bottoming switch is described, which can be fastened to underwater instruments working with frequency modulation and single conductor cable, e. g. the so called Bathysonde.

Bei vielen Meßaufgaben der Meeresforschung ist es wünschenswert, die Meßsonde bis dicht über den Meeresboden zu bringen, um ein vollständiges Bild der Schichtungsverhältnisse auch in Bodennähe zu gewinnen. Aus Sicherheitsgründen möchte man eine direkte Bodenberührung vermeiden, die zur Beschädigung oder sogar zum Verlust eines Gerätes führen könnte.

Nun läßt sich besonders bei größeren Tiefen und bei bewegter See weder die Wassertiefe mit den üblichen Mitteln (Echolot) genau genug feststellen, noch ist man in der Lage, die genaue Tiefe anzugeben, in der das Meßgerät sich gerade befindet, denn diese stimmt nur bei ruhiger See und fehlender Strömung mit der Fierlänge überein. Diese Voraussetzungen sind aber nur in den seltensten Fällen gegeben. Auch bei Geräten, die eine auf einer Druckmessung beruhende Tiefenangabe während der Messung liefern, ist in größeren Tiefen die absolute Genauigkeit zu gering.

In den U.S.A. wurde ein batteriebetriebener, versenkbarer Schallgeber entwickelt, der unter der Bezeichnung Sonar Pinger (EDGERTON, COUSTEAU 1959, EDGERTON 1960) bekannt geworden ist. Dieses Gerät kann bei beliebigen Meßsonden verwendet werden und erlaubt eine sehr genaue Registrierung des Abstandes der Sonde vom Grund. Es ist jedoch besonders empfangsseitig ein verhältnismäßig großer Aufwand erforderlich. Für Sonden, die ohnehin mit Einleiterkabeln arbeiten, wurde daher eine weniger aufwendige Lösung gesucht.

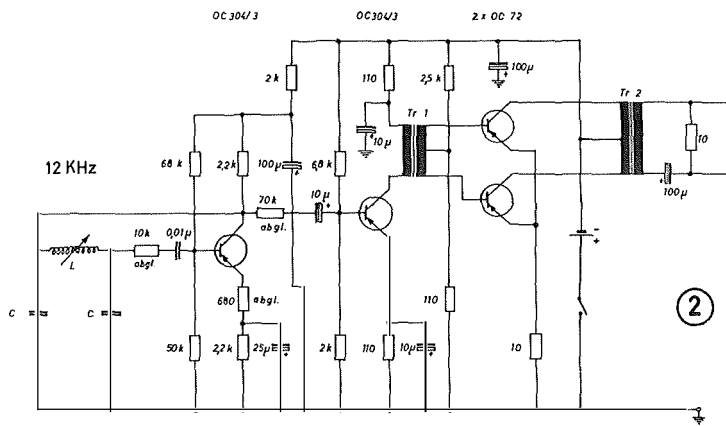
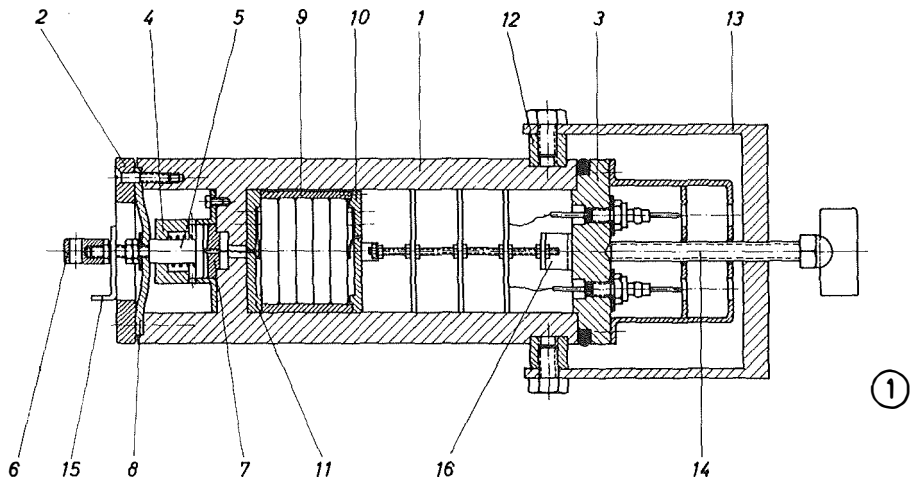
Im besonderen Hinblick auf die Bathysonde (HINKELMANN 1956, 1957) und ein Durchsichtigkeitsmeßgerät (KRAUSE 1963) wurde eine Anzeigevorrichtung entwickelt, deren mechanischer Teil im Prinzip einer Anordnung entspricht, wie sie LAUGHTON (1957) für Tiefseekameras benutzt. Abb. 1 zeigt eine Schnittzeichnung des Schaltergehäuses. Im unteren Teil ist ein federbelasteter Kontaktstift (5) untergebracht. Er ist durch eine Gummimembran (8), die das Schaltergehäuse (1) abdichtet und gleich-

### Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 1)

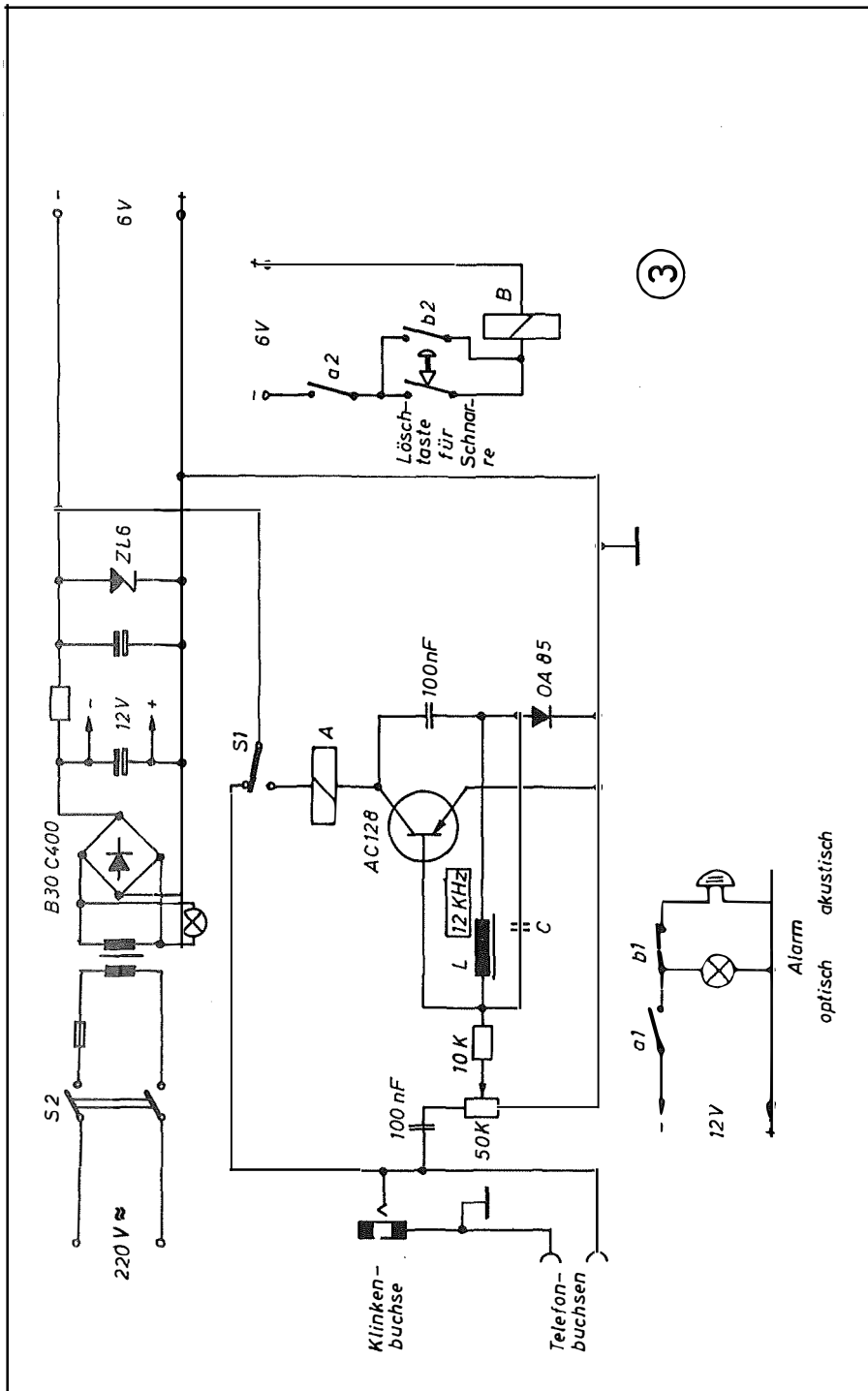
Abb. 1: Mechanischer Aufbau des Bodenberührungsschalters.

(1) Schaltergehäuse, (2) Membranhalterung, (3) Deckel, (4) Kontaktstifthalterung, (5) Kontaktstift, (6) Öse, (7) Kontaktplatte, (8) Gummimembran, (9), (10), (11) Gehäuse aus PVC für Knopfzellen, (12), (13) Schwenkbarer Haltebügel für Deckel, (14) Befestigungsschraube für Deckel, (15) Sperrhebel für Kontaktstift, (16) Halterung für Elektronikplatten.

Abb. 2: Oszillator und Endverstärker



Tafel 1 (zu F. Holzkamm)



Tafel 2 (zu F. Holzmann)

zeitig den nötigen Bewegungsspielraum gewährleistet, hindurchgeführt und hat am herausragenden Ende eine Öse (6), an der mit einem Seil der gewünschten Voreilänge das Voreilgewicht befestigt wird. Zum Druckausgleich ist der untere Teil des Schaltergehäuses mit Paraffinöl gefüllt.

Beim Aufsetzen des Voreilgewichts auf dem Meeresboden wird der Kontakt geschlossen und liefert dadurch die Betriebsspannung für einen Oszillator. Das erzeugte Frequenzsignal wird über dasselbe Einleiterkabel abgegeben, das auch die Meßwerte der eigentlichen Sonde überträgt.

Oszillator und Trennverstärker sind zusammen mit der Stromversorgung, die aus 5 wiederladbaren Eisen-Nickel-Knopfzellen besteht, im oberen, druckdichten Teil des Schaltergehäuses untergebracht und mit Transistoren bestückt. Die elektrische Verbindung mit dem Einleiterkabel geschieht über Joystecker, die sich durch geringen Platzbedarf bei großer Zuverlässigkeit auszeichnen. Die Wandstärke des Schaltergehäuses ist für Wassertiefen bis 4000 m bemessen. Der Schalter läßt sich ohne Werkzeug mit besonderen Schellen an der jeweiligen Sonde befestigen, so daß ein Überwechseln auf ein anderes Gerät ohne großen Zeitverlust möglich ist, zumal auch die Handhabung der Joystecker sehr einfach ist. Befindet sich der Schalter außer Betrieb an Bord, so muß mit einem Sperrhebel (15) der Kontaktstift festgelegt werden, weil sonst wegen der dann fehlenden Belastung durch das Voreilgewicht der Oszillator dauernd schwingen würde, was eine unnötige Entladung der Zellen zur Folge hätte. Die Schaltung des Oszillators und des Endverstärkers geht aus Abb. 2 hervor. Mit 12 KHz liegt die Oszillatorfrequenz weit genug über den Meßwertfrequenzen der Sonden, so daß eine gegenseitige Beeinflussung nicht möglich ist.

Empfangsseitig wird das 12 KHz-Signal durch einen selektiven Relaisverstärker zur Auslösung eines optischen und akustischen Alarms benutzt, der ein rechtzeitiges Stoppen der Winde ermöglicht. Die Schaltung des Bordgeräts geht aus Abb. 3 hervor. Das Relais B erlaubt eine Unterbrechung des akustischen Signals. Das Netzgerät des Verstärkers kann bei der gezeichneten Stellung des Schalters S1 als Ladegerät für die Eisen-Nickel-Zellen des Unterwasserteils dienen.

Eine praktische Erprobung des Bodenberührungsschalters wurde bei Bathysondenmessungen auf einer Fahrt von F.F.S. „A. Dohrn“ im Mai-Juni 1963 im Nordatlantik durchgeführt. Wegen der begrenzten Länge des mitgeführten Einleiterkabels konnte der Einsatz jedoch nur bis zu Tiefen von ca. 1700 m erfolgen. Die Versuche verliefen erfolgreich, und eine erkennbare Störung der Bathysondenregistrierungen trat nicht auf.

#### Literaturverzeichnis

HINKELMANN, H. (1956): Ein Gerät zur Schnellregistrierung des Druckes, der Temperatur und des Salzgehalts für Anwendungen in der Ozeanographie. *Kieler Meeresf.* 12, 200—201. — HINKELMANN, H. (1957): Gerät zur Schnellregistrierung in der Ozeanographie. *Z. f. angew. Physik* 9, 505—513. — KRAUSE, G. (1963): Eine Methode zur Messung optischer Eigenschaften des Meerwassers in großen Meerestiefen. *Kieler Meeresf.* 19, 175—181. — LAUGHTON, A. S. (1957): A new deep-sea underwater camera. *Deep-Sea Research* 4, 120—125. — EDGERTON, H. E., COUSTEAU, J. Y. (1959): Underwater Camera. Positioning by Sonar. *Rev. Sci. Instr.* 30, 1125—1126. — EDGERTON, H. E. (1960): Uses of Sonar in Oceanography. *Electronics*, 24. Juni.

---

Legende zu der nebenstehenden Abbildung (Tafel 2)

Abb. 3: Schaltung des Bordgerätes