

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 Urheberrechtinhabers. 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.

Eine transportable TV-Anlage für den Einsatz durch Forschungstaucher (TTV)*)

HANS J. BLACK

Zusammenfassung: Es wird eine Unterwasserfernsehanlage beschrieben, die aus Fernsehkamera, Mikrophon und Video-Recorder besteht, die jeweils in entsprechende Gehäuse eingebaut sind. Damit sind Aufnahmen von 20 min Dauer bis zu Tiefen von 50 m möglich.

A transportable TV-set for SCUBA-diver application TTV (Summary): An underwater TV-set is described which consists of TV-camera, microphone and Videorecorder in separate housings. 20 min-recordings down to 50 m are possible.

Die Anzahl der Forschungstauchereinsätze hat zugenommen. Damit sind die Anforderungen an die Dokumentation von UW-Beobachtungen in mehrfacher Hinsicht gestiegen. Erstens ist die Anzahl der notwendigen Beobachtungen größer geworden, zweitens tritt die Forderung nach sofortiger Verfügbarkeit eines „Bildes“ häufiger auf, drittens wird der Einsatz von Forschungstauchern immer häufiger von Wissenschaftlern veranlaßt, die selbst nicht tauchen, und viertens wird der Forschungstaucher öfter mit Aufgaben betraut, die nicht aus seiner eigenen wissenschaftlichen Disziplin erwachsen sind.

Einzelbild-Fotografie und Film lösen diese Schwierigkeit nur bedingt, weil meist zu spät: Besonders beim Langzeiteinsatz aufwendiger Meßmethoden in biologischen und geologischen Projekten und bei der Probenentnahme in ausgedehnten ökologischen Untersuchungen verstreicht zu viel Zeit bis zum Erhalt eines Papierbildes, projizierbaren Dias oder Films (vor allem bei Farbmaterial), um die aus der Beobachtung gewonnenen Erkenntnisse gezielt und für den weiteren Ablauf der Taucherarbeiten sinnvoll einzusetzen. Die UWTV-Anlagen, die vor allem in der marinen Vegetationskunde zu großräumigen Vegetationsaufnahmen (SCHWENKE, 1965 und 1968) und in der Meeresgeologie zur Kartierung des Meeresbodens (e. g. WERNER et al., 1975) in der bei SCHWENKE beschriebenen Art eingesetzt werden, sind wegen des Gewichts und der Abmessung von Kameragehäuse und Scheinwerfern und vor allem wegen des Schleppwiderstands und der geringen Flexibilität des Video-Kabels vom Taucher nur in direkter Umgebung des verankerten Schiffes (ca. 30...40 m) bei ruhiger See an einem Beobachtungsort einzusetzen. Auch kann die Kommunikation Taucher-Bordstation problematisch werden.

In der vorliegenden Arbeit beschreibe ich eine Dokumentationsmethode, die den oben gestellten Anforderungen entspricht und die den Erfordernissen eines Einsatzes durch Forschungstaucher angepaßt ist:

Der Taucher bedient ein tragbares, leicht bewegliches Gerät das nach Beendigung des Tauchgangs sofort reproduzierbare Aufnahmen liefert.

*) Beitrag Nr. 152 aus dem Sonderforschungsbereich 95, Universität Kiel

Eine solche Anlage muß folgenden Anforderungen genügen:

1. hinsichtlich Beschaffenheit:
 - 1.1 möglichst geringe Abmessung
 - 1.2 „ lichtstarke Optik
 - 1.3 „ wenig Bedienungselemente
 - 1.4 einsatzfähig bis 50 m Tiefe (Tiefengrenze des preßluftversorgten Tauchers)
2. hinsichtlich Funktion:
 - 2.1 ausreichende Energiekapazität
 - 2.2 „ Aufnahmekapazität
 - 2.3 Kompatibilität innerhalb vorhandener Systeme
 - 2.4 einfache Handhabung und Wartung.

Nach Einbau in entsprechende Gehäuse werden diese Anforderungen von im Handel befindlichen Geräten erfüllt. Es wurde das System VTS-110 der Firma AKAI ausgewählt, das mit Ausnahme von 2. aus folgenden Teilen besteht (s. Funktionsdiagramm):

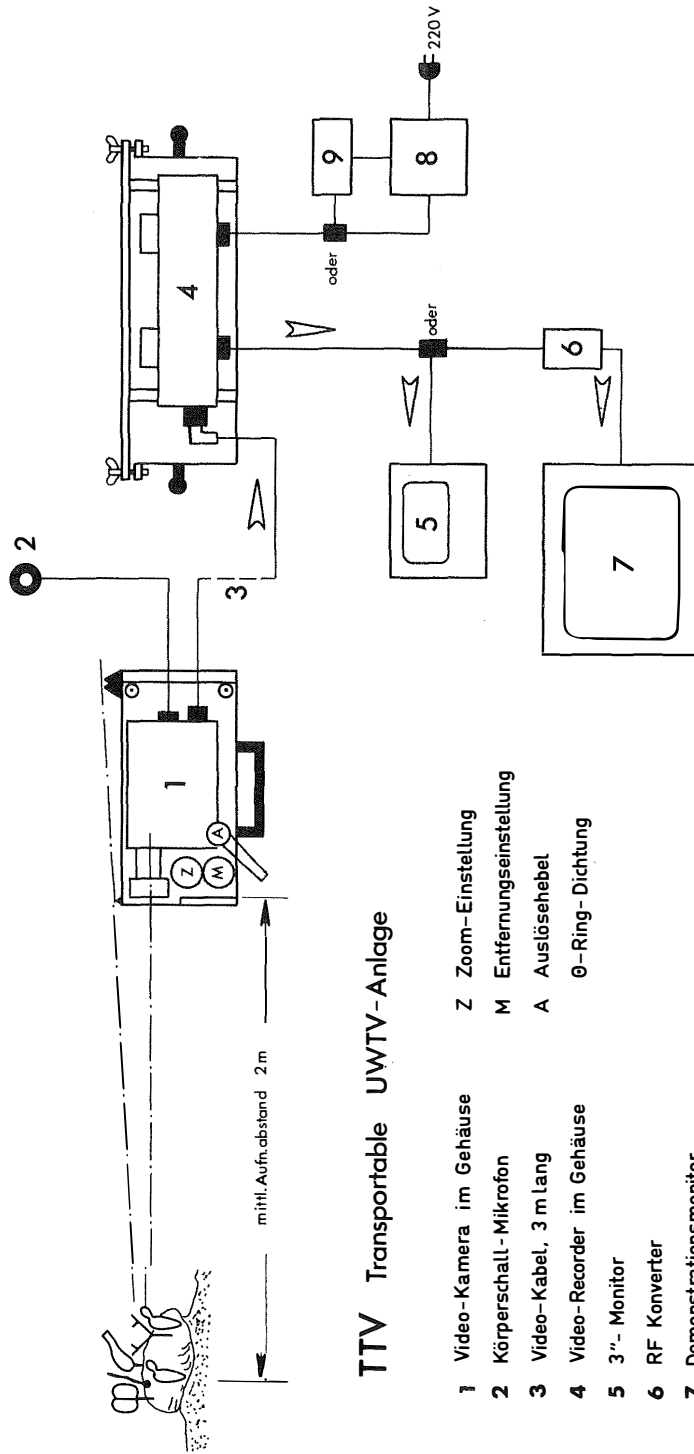
1. Video-Kamera
2. Körperschallmikrofon (Eigenbau)
3. Video-Kabel
4. Video-Recorder
5. Monitor
6. Konverter für Demonstrationsmonitor
7. Demonstrationsmonitor
8. Netzadapter
9. Batterien

Die technischen Daten der Haupteinheiten:

1. Video-Kamera VC-110

Röhre	2/3'' Vidicon-Röhre
Rastersystem	versorgt von VT-110
horizontale Auflösung	mehr als 440 Linien
Horizontalfrequenz	15.75 kHz (15.625 kHz)
Vertikalfrequenz	60 Hz (50 Hz)
Video-Ausgang	1.4 V p-p
Blenden	F 1.8 und F 5.6
Optik	Zoom 10...40 mm
Spannungsquelle	DC 9 V (von VT-110)
Abmessungen	75 × 113 × 187 mm
Gewicht	1.9 kg
2. Video-Recorder VT-110

Aufnahmesystem	Rotationskopf, Frequenzmodulation
Aufnahmezeit	20 min bei 1100 ft Band
Bandgeschwindigkeit	238.5 mm pro sek
Bandbreite	1/4''
max. Spulengröße	5''
Auflösung	mehr als 200 Linien
Video-Eingang	1.4 V p-p, 75 Ohm
Audio-''	-65 dB, 600 Ohm
Audio-Frequenz	100...10000 Hz



Tafel 1 (zu B.LACK)

Abb. 1: Funktionsschaubild.

Tafel 2 (zu BLACK)



Abb. 2: TTV. Links das Kameragehäuse mit den Handrädern für Entfernungs- und Zoomeinstellung und dem Auslösehebel; auf dem Gehäuse liegt das Körperschallmikrofon. Rechts das Videorecordergehäuse, durch dessen Silikatglasdeckel der Bandlauf kontrolliert werden kann.

Spannungsquelle	DC 12 V (2 × 6 V Batterien oder Adapter)
Batterien	2 × 6 V, ladbar
Leistung	14 W
Abmessungen	255 × 112 × 263 mm
Gewicht	5.0 kg
3. Monitor VM-110	
Bildröhre	3"
Video-Eingang	1.4 V p-p, 75 Ohm
Audio-"	1 V RMS, 10 kOhm
Lautsprecher	75 × 44 mm
max. Audio-Ausgang	120 mV
Spannungsquelle	DC 12 V (von VT-110)
Leistung	3.5 W
Abmessung	98 × 112 × 263 mm
Gewicht	1.6 kg
4. Adapter VA-110	
Netzspannung	AC 110/240 V, 50/60 Hz
Abmessungen	111 × 92 × 200 mm
Gewicht	2.7 kg

Die druckwasserdichten Gehäuse für die Kamera und den Recorder sind von der Firma Hydro-Bios in Kiel entwickelt und hergestellt worden und entsprechen folgender Baubeschreibung:

1. Kameragehäuse

Es besteht aus einem PVC-Rohr von 160 mm Durchmesser, 285 mm Länge und 8 mm Wandstärke. Die Verschlussdeckel aus 30 mm dickem PVC-Material sind mit O-Ringdichtungen eingesetzt. Das Sichtfenster ist aus planparallelem Silikat-Glas. Das Gehäuse trägt seitlich die Handräder für die Einstellung von Entfernung und Zoom, den Auslösehebel und Handgriffe, sowie oben eine Visiereinrichtung aus Kimme und Korn, die auf einen mittleren Aufnahmeabstand von 2 m justiert ist. Die Blendeinstellung wird vor dem Einschub der Kamera vorgenommen. Der Auslösehebel betätigt einen Kurzschlußschalter. Das nach eigenem Muster gefertigte Körperschallmikrofon (UW-Kassetten-Recorder) hängt an 1.5 m Kabel. Das 3 m lange Video-Kabel führt zum Recordergehäuse.

2. Recordergehäuse

Dieses ist als Wanne aus 2 mm dickem nichtrostendem Stahlblech hergestellt, Versteifungsrippen geben die erforderliche Druckfestigkeit.

Der transparente Deckel aus 20 mm Acrylglas wird mit 12 Klappschrauben auf der Wanne befestigt, eine Rundgummischnur ist als Dichtung im Acrylglasdeckel eingelassen. Die Abmessungen des UW-Gehäuses betragen 400 × 400 × 200 mm. Beim Einsetzen des Recorders (ohne Monitor) in das Gehäuse werden alle nötigen Funktionen eingeschaltet. Ein zusätzlich am Recorder angebrachter Batterie-Hauptschalter ist wasserdicht durch das NIRO-Stahlblechgehäuse geführt. Dadurch ist es möglich, die Rotation der Aufnahmeköpfe erst dann zu starten, wenn die TV-Anlage zum Einsatz über Bord gegeben wird. Neben einer Einsparung an Batteriekapazität wird dadurch auch vermieden, daß die Aufnahmeköpfe unnötig lange an ein und derselben Bandstelle schleifen.

Der Bandtransport im Recorder wird durch den Kameraauslösehebel gestartet. Der Recorder wird ohne seinen Deckel eingesetzt, so daß der Taucher den Bandverbrauch durch den transparenten Acrylglasdeckel beobachten kann.

Die Gehäuse werden vom Taucher in der Hand getragen. Die komplette Anlage ist in einem Drucktank auf 70 m Wassertiefe auf Dichtigkeit und Festigkeit geprüft worden. Alle Kabeldurchführungen werden mit Stopfbuchsen gedichtet. Beide Gehäuse enthalten Trockenpatronen. Sie haben leichten Abtrieb und werden den jeweiligen Arbeitsbedingungen entsprechend tariert.

Literaturverzeichnis

- BLACK, H. J. (1976): Eine transportable TV-Anlage für den Einsatz durch Forschungs-
taucher (TTV). Reports Sonderforschungsbereich 95, Universität Kiel, Nr. 13.
- SCHWENKE, H. (1965): Über die Anwendung des Unterwasserfernsehens in der Meeres-
botanik. Kieler Meeresforsch. 21: 101—106.
- SCHWENKE, H. (1968): Benthosvegetation: 83—96. In: C. SCHLIEPER (Hrsg.), Methoden
der meeresbiologischen Forschung, VEB Gustav Fischer, Jena.
- WERNER, F. (1975): The pattern of large-scale bed forms in the Langeland Belt (Baltic
Sea). Marine Geology 19: 29—59.