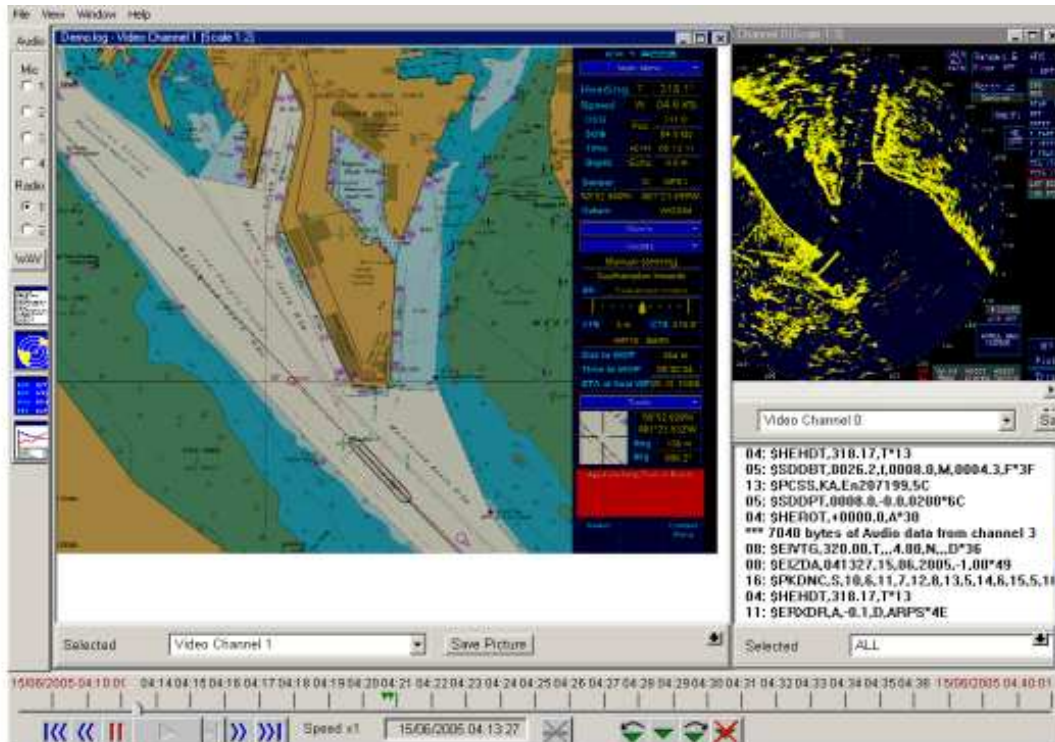




## Unfallursachenforschung mittels Voyage Data Recorder



Aufgrund zahlreicher internationaler Übereinkommen besteht eine Verpflichtung, Seeunfälle zu untersuchen, um die Sicherheit der Schifffahrt zu verbessern und Meeresverschmutzungen zu vermeiden. Um einen Seeunfall in vollem Umfang betrachten zu können und somit die Ursache des Unfalls zu ermitteln, ist es notwendig, bestimmte technische Daten auch im Nachhinein wieder anschaulich darzustellen. Dazu gehören neben dem Eigenschiffstrack der sich aus den gespeicherten Positionsangaben ergibt, Maschinen-, bzw. Ruderbefehle und verschiedene Alarmer auch Audio- und Radaraufzeichnungen von der Schiffsbrücke. Dadurch dass Navigation, Kommunikation und schiffstechnische Arbeitsabläufe in der Seeschifffahrt immer mehr digital und auf elektronischem Weg erfolgen, wird es möglich diese Daten in einem **Voyage Data Recorder (VDR)** zu speichern.

## 1. Grundlagen

Ähnlich der so genannten „Blackbox“, die in der Flugunfalluntersuchung bereits seit geraumer Zeit zur Ursachenforschung herangezogen wird, unterstützt der VDR die **Unfalluntersucher der Bundesstelle für Seeunfalluntersuchung (BSU)** dabei, Audio-, Video- und Maschinendaten und somit die Abläufe an Bord und Instruktionen der Crew über einen bestimmten Zeitraum vor dem Unfall nachzuvollziehen und zu bewerten.

Die technischen Möglichkeiten für die Speicherung von aufgezeichneten Daten sind wegen des notwendigen umfangreichen Speicherplatzes bzw. durch die Kosten für das Vorhalten von Speicherkapazitäten an Bord begrenzt. Daraus folgend wurde sich im Rahmen der Entwicklung internationaler Leistungsanforderungen (Performance Standards) darauf verständigt, als Mindeststandard die Sicherung des Datenbestandes über einen Zeitraum von 12 Stunden vorzuschreiben. Daten, die älter als 12 Stunden sind dürfen überschrieben werden, was durch die Systeme technisch im Wege einer entsprechenden Endlos-Schleife umgesetzt wird. Folglich ist es notwendig, nach einem Seeunfall den Überschreibeprozess zu stoppen. Hierzu bietet der VDR die Möglichkeit über einen manuell ausgeführten Backup-Befehl (Notfallspeicherung = Emergency Backup) die davor aufgelaufenen Daten über einen bestimmten Zeitraum (also mindestens 12 Stunden) abzuspeichern. (Ausnahme: Totalverlust (Sinken) des Fahrzeuges, bei dem das Final Recording Medium zur Anwendung kommt (siehe 2.3)).

Im Verlauf der eingeleiteten Unfalluntersuchung durch die BSU wird es dann notwendig, eine Datenverbindung zwischen VDR und einem Laptop herzustellen, die gespeicherten Daten herunter zu laden und mit einer Replaysoftware wieder darzustellen.

Die aufzuzeichnenden Audiodaten resultieren einerseits aus Mikrofonen, die in der Brückendecke verbaut sind und andererseits aus den aufgezeichneten Gesprächen des Funkverkehrs. Bei den Audiodaten der Brücke sollen ein oder mehrere Mikrofone derart platziert sein, dass Gespräche am Steuerstand, Radar, am Kartentisch usw. angemessen aufgezeichnet werden können. Soweit es im Einzelfall praktikabel ist, sollen diese Mikrofone auch weitere Geräusche, wie z.B. Brückenalarmer empfangen können.

Videodaten, die meist in Form einzelner Bilder vorliegen, werden durch das Abgreifen eines Radar-Displays dargestellt. Zusätzlich können auch Bilder einer ECDIS/ECS-Anlage oder auch von separat installierten Videokameras aufgezeichnet werden.

Außerdem speichert ein VDR mindestens folgende Daten:

- Datum, Zeit (in Referenz zu UTC) von einer externen oder auch schiffsinternen Quelle, dabei muss erkennbar sein, welche Art der Quelle genutzt wird.
- Schiffsposition und Datum.
- Geschwindigkeit durchs Wasser oder über Grund.
- Heading vom Kompass.
- Tiefe unter Kiel vom Echolot.
- Windgeschwindigkeit und Richtung vom Windmesser, sofern das Schiff damit ausgerüstet ist.
- Hauptalarmliste inklusive Status aller Pflichtalarmlisten auf der Brücke.
- Befohler und rückgemeldeter Ruderwinkel.
- Befohler und rückgemeldeter Maschinenstatus. Maschinentelegraph oder direkte Maschinen/Propellersteuerung, Wellendrehzahl(en) oder Äquivalent, Bug und Heckstrahler. (Z.B. Automatisierungssystem)
- Status der Schiffsrumpfföffnungen. Muss alle nach IMO auf der Brücke anzeigepflichtigen Statusinformationen umfassen.
- Status der Wasserdichten- und Feuerschutztüren. Muss alle nach IMO auf der Brücke anzeigepflichtigen Statusinformationen umfassen.
- Auf dem Schiffsrumpf wirkende Beschleunigungen und Kräfte von einem Überwachungsgerät, wenn dieses Gerät laut Klassifikationsgesellschaft für Schiffstyp gefordert ist.

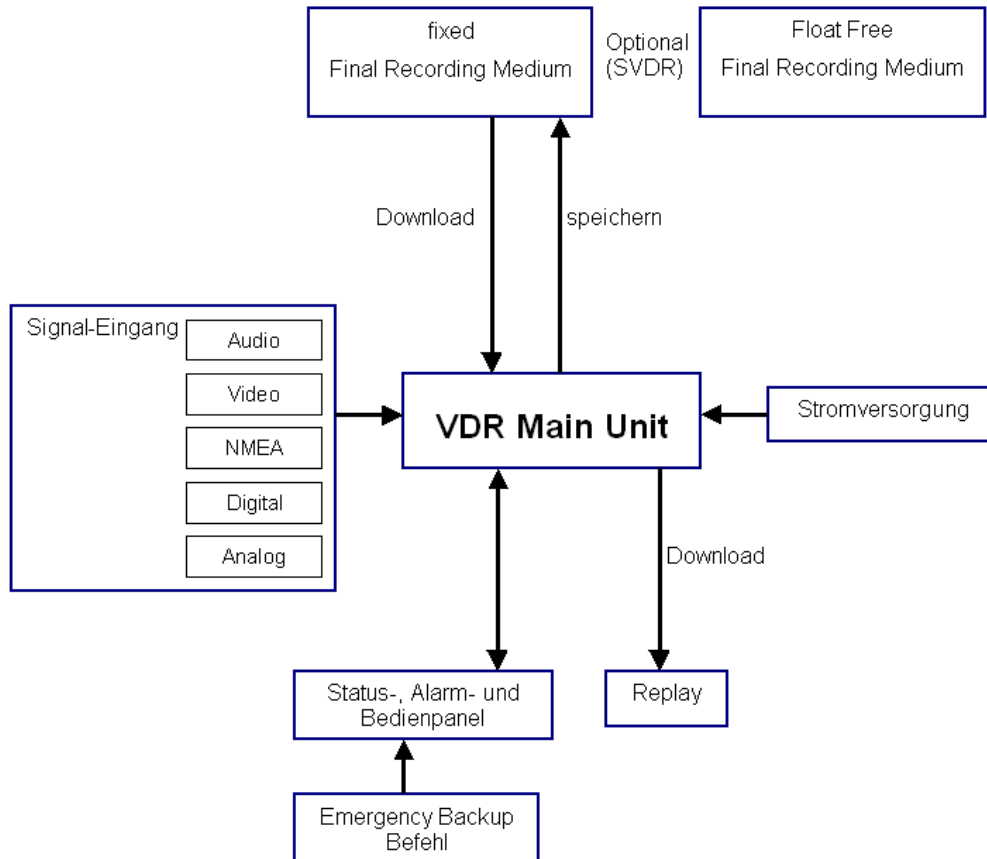
Um sicher zu stellen, dass der VDR auch während eines Unfalls weiterhin Daten verarbeitet, muss er an der Notfallstromversorgung des Schiffes angeschlossen sein. Im Falle eines totalen Stromausfalles muss der VDR durch eine weitere separate Reservestromversorgung (separate Batterie) in der Lage sein, mindestens noch zwei Stunden lang die Brückenaudio-Daten aufzuzeichnen.

Neben dem VDR auf Neubauten ab Juli 2002 werden auf älteren Schiffen Simplified Voyage Data Recorder (S-VDR) installiert. Der Unterschied zwischen diesen Geräten liegt in den Anforderungen bezüglich des Umfangs der zu speichernden Daten und in den Anforderungen an das Final Recording Medium (siehe 2.3). Neben den bereits oben erwähnten Audiodaten muss ein S-VDR lediglich folgende Daten speichern:

- Datum, Zeit.
- Position, Datum.
- Geschwindigkeit durchs Wasser oder über Grund.
- Heading vom Kompass.
- Radar, wenn möglich.
- AIS, wenn kein Radar.
- Alle anderen Daten, wie bei VDR, nur wenn vorhanden in Übereinstimmung mit IEC61162.

Durch den geringeren Umfang der zu speichernden Daten und durch geringere Anforderungen an das Final Recording Medium sind S-VDRs günstiger in der Anschaffung, leichter zu installieren und einfacher im Aufbau.

## 2. Aufbau eines VDR/S-VDR



Ein VDR/S-VDR-System besteht grundsätzlich immer aus:

- Main Unit (je nach Hersteller auch Data-Concentrator, Data Collecting Unit, Data Management Unit usw.),
- Status-, Alarm-, Bedienpanel,
- Final Recording Medium (Data Recording Unit, Crash Survivable Module, Protected Storage Unit usw.),
- Sensoren,
- Playbackequipment,
- (Not-)Stromversorgung.

Abgesehen von diesen Hauptbaugruppen sind VDR-Anlagen im Aufbau und in der Struktur sehr stark herstellerabhängig gestaltet. Die große Vielfalt der unterschiedlichen VDR-Anlagen und derzeit noch weitgehend fehlende Richtlinien zur Vereinheitlichung der Systeme macht es den Unfalluntersuchern dann oftmals auch schwer, den VDR für die Unfallanalyse auszuwerten.

## 2.1 Main Unit

Die Main Unit stellt die zentrale Einheit des Systems dar. Dabei kann dieser Teil des VDR letztendlich als einfacher, wenn auch leistungsfähiger und umfangreicher Computer angesehen werden. Die Main Unit empfängt und verarbeitet sämtliche Informationen, die von Audio-, Video- und Maschinensensoren gesendet werden. Diese oftmals noch zu konvertierenden und komprimierenden Daten werden im Falle eines Unfalls nach einem entsprechenden Speicherbefehl innerhalb der Main Unit abgelegt. Weiterhin organisiert die Main Unit die Download und Replayvorgänge des Systems und steuert die Arbeitsabläufe des Final Recording Medium.



Foto BSU  
Main Unit eines AVECS VDR

## 2.2 Status-, Alarm-, Bedienpanel

Das Status-, Alarm-, Bedien – Panel ist je nach Hersteller unterschiedlich gestaltet. In der einfachsten Form ist lediglich ein Druck- oder Wippschalter in der Brückenkonsole oder direkt an der Main Unit für den Backup Befehl verbaut. Weitaus umfangreicher sind die Funktionen, die ein solches Panel anbietet, wenn es als kompakte Einheit in der Brückenkonsole verbaut ist. Hier laufen dann mögliche Alarm- und Fehlermeldungen auf, es werden Statusmeldungen angezeigt und Elemente zur Bedienung des VDR angeboten.



Foto BSU  
Status- und Alarmmodul Kelvin Hughes

## 2.3 Final Recording Medium

Sollte im Falle eines Totalverlustes des Schiffes (z.B. Untergang) keine Möglichkeit bestehen, einen Backup Befehl zu geben, sind die bereits verarbeiteten Daten von mindestens 12 Stunden im Final Recording Medium (FRM) abgelegt. Um die gespeicherten Daten im Nachhinein wieder auslesen zu können, muss das FRM bestimmte grundlegende Anforderungen erfüllen.

Nach den überarbeiteten Performance Standards soll das FRM in der Lage sein, die gespeicherten Daten für mindestens zwei Jahre nach Beendigung der Aufnahme aufzubewahren. Es muss immer in einer gut sichtbaren Farbe aus reflektierendem Material gestaltet sein. Die Configurationsdatei des Schiffes (siehe auch 3.) muss im FRM mit abgespeichert sein. Das Vorhandensein der Daten im FRM darf nicht für mehr als 10 Minuten unterbrochen sein.

Um den teils unterschiedlichen Anforderungen für VDR und S-VDR gerecht werden zu können, bestehen auch beim FRM grundsätzlich zwei verschiedene Arten.

Bei VDRs kommen ausschließlich fest verbaute Kapseln (fixed Capsule) zur Anwendung. Bei S-VDRs hingegen werden oftmals auch frei aufschwimmbare Einheiten (Float free Capsule) verwendet.

### 2.3.1 Final Recording Medium als fixed Capsule

Das FRM in Form einer festen Kapsel muss auf dem Freideck des Schiffes verbaut sein. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Antennen o.ä. in der Nähe sind. Hintergrund dieser Forderungen ist die Möglichkeit des ungehinderten Zuganges eines Tauchers oder eines unbemannten Tauchfahrzeuges (ROV) zum Bergen des FRM. Ein Peilsignal der Kapsel von 25...50 kHz für 30 Tage soll dafür sorgen, dass im Falle eines Untergangs des Schiffes die Kapsel geortet werden kann.

Das FRM in Form einer festen Kapsel muss so konstruiert sein, dass die gespeicherten Daten im Falle des Totalverlustes des Schiffes auch nach folgenden Ereignissen wiedererlangt werden können:

- Erschütterung /Schlag: 50 G
- Eindringung: 250 kg aus 3 m Höhe
- Temperatur: 260°C für 10 Std. bzw. 1100°C für 1 St d.
- Tiefseedruck: 6000 m



Foto BSU  
Freier Zugang zum FRM eines Rutter-VDR

### 2.3.2 Final Recording Medium als Float free Capsule

Das FRM als Float free Unit soll sich im Falle des Sinkens selbstständig vom Schiff lösen und an die Wasseroberfläche aufschwimmen. Um es orten zu können, soll ein Peilsignal über mindestens sieben Tage hinweg gesendet werden. Zusätzlich soll dieses FRM ein Lichtsignal ausstrahlen.

Zum Schutz gegen Schlagwirkung, Temperatur, Druck usw. gibt es bei der Float free Capsule im Falle eines Totalverlustes keine konkreten Anforderungen. Hier ist nach den IMO Performance Standards lediglich gefordert, dass die Daten auch dann wiederhergestellt werden können, wenn sich das FRM mindestens sieben Tage in Salzwasser befunden hat.



Foto Manual JOTRON S-VDR Capsule  
FRM als Float free Unit von JOTRON

### 3. Download und Replay

Um die Datengröße der gespeicherten Informationen gering zu halten und somit auch Speicherplatz zu sparen, und um weiterhin die Datenstruktur möglichst übersichtlich zu gestalten, werden die Daten innerhalb der Main Unit oftmals in spezielle Formate konvertiert und komprimiert. So ist es möglich, dass die gesamten VDR-Daten mehrerer Tage in einer einzigen mehrere GB großen Datei vorliegen. Für das Replay muss diese Datei dann wieder geladen, entpackt, konvertiert und in eine bestimmte Daten- und Ordnerstruktur überführt werden. Diese Datenstruktur ist wiederum je nach Hersteller unterschiedlich und muss zum fehlerfreien Darstellen der Informationen genau eingehalten werden.

Neben den eigentlichen Daten wird im VDR eine Konfigurationsdatei abgespeichert. Diese Datei enthält Informationen über die technischen Daten des VDR und grundlegende Informationen über das Schiff. Solche Informationen sind beispielsweise die Einbauorte der Mikrofone, technische Daten der Sensoren und eindeutige Identifikationsmerkmale des Schiffes. Zum fehlerfreien Darstellen der Daten im Replaysystem ist die Konfigurationsdatei somit zwingend notwendig und muss immer zusammen mit den eigentlichen Daten herunter geladen werden.

```
----- VIDEO DATA INFORMATION -----
One display is connected, with one possible format (radar display).
The display provides information about the current display format.
The VDR sets sampling parameters based on this information.

SAM Electronics Radarpilot ATLAS 1100, * Video Channel 1 = Port Display.

The video data from the stbd display on video channel 1 is stored in the FRM.
The display is located of the bridge console and is captured every 15 seconds.

----- AUDIO DATA INFORMATION -----
The system has four bridge microphones connected to two mixers.
A third mixer provides input for VHF #1 radio channel.
A fourth mixer provides input for both of wing console microphones.
A fifth mixer provides input for VHF #2 radio channel.
The VHF #1 radio is a DEBEG 6342 VHF.
This VHF #1 is located on the stbd side of the bridge console.
The VHF #2 radio is a DEBEG 6342 VHF.
This VHF #2 is located on the port side of the bridge console.

* Mixer #1 = Microphone #1 is located on the chart space(TB7+8 on VDR)
  microphone #2 is located on the stbd bridge workstation (TB9+10)
* Mixer #2 = Microphone #1 is located on the GMDSS console (TB15+16)
  microphone #2 is located on the port bridge workstation(TB17+18)
* Mixer #3 = VHF #1 is located on stbd bridge console (TB23+24)
* Mixer #4 = Microphone #1 is located on the port wing console (TB43+44)
  microphone #2 is located on the stbd wing console (TB45+46)
* Mixer #5 = VHF #2 is located on port bridge console (TB51+52)

Audio data of mixer #1, #2 and #3 is stored in the FRM.

----- ANALOG DATA INFORMATION -----
The DataAnalog Input Module converts the analog voltage and/or current to a digital value.
The maximum/minimum signal is converted to a digital value of +/-4096 theoretically
but the value can be different a little practically.
The conversion is linear with displaying the digital value corresponding to
the analog DC voltage and/or current input.

- +/-10V signal for Rudder order (ANSCHUTZ Nautopilot)
  is converted to NMEA format by the DataAnalog Input Module #1(TB55 + TB56 + ?? + ??).
- +/-10V signal for Bow thruster pitch indication & lever command(KTE+NAKASHIMA)
  is also converted to NMEA format by the DataAnalog Input Module #2(TB57 + TB58).

----- DISCRETE CONTACT DATA INFORMATION -----
```

#### Beispiel für Konfigurationsdatei für ein Schiff mit RUTTER-VDR

Informationen zu den Videodaten, Audiodaten (z.B. welches Mikro ist wo verbaut), Analogdaten usw.

Der eigentliche Download- und Replayvorgang aus der Main Unit kann mit Hilfe eines handelsüblichen Laptops bzw. PC vorgenommen werden. Zum Download wird dabei, durch Verwendung eines Netzkabels ein Netzwerk zwischen Laptop und VDR (üblicherweise Main Unit) hergestellt. Um Zugang zu dem VDR zu erhalten und somit die gewünschten Daten auf den Laptop übertragen zu können, sind Informationen über den VDR, wie IP-Adresse, mögliche Passwörter usw. notwendig. Diese Informationen sind üblicherweise schriftlich bei der VDR-Main Unit hinterlegt, sind in der Konfigurationsdatei abgespeichert oder müssen über den VDR-Hersteller erfragt werden. Einzelne VDR-Hersteller nutzen auch spezielle Downloadsoftware. Weitere Möglichkeiten zur Sicherung und Speicherung der Daten werden in Form von Wechselfestplatten, DVD/CD-Recorder, USB-Sticks o.ä. genutzt.



Foto BSU  
Main Unit eines Kelvin Hughes VDR mit Wechselfestplatte, DVD-Laufwerk und Diskettenlaufwerk

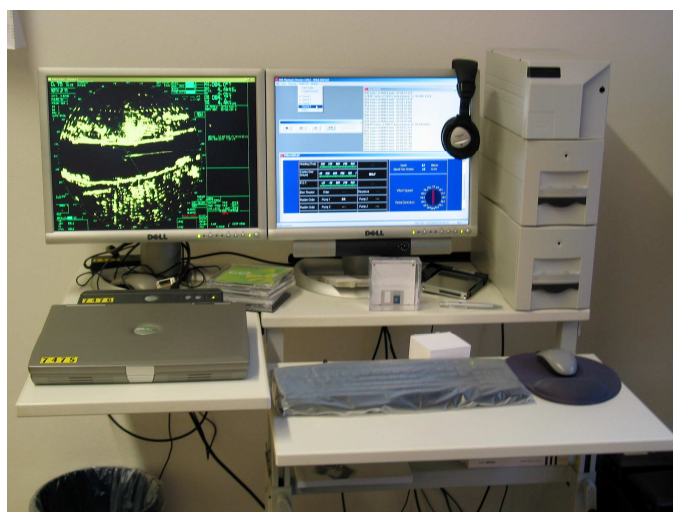


Foto BSU  
VDR-Replay-Station der BSU

Nach IMO Res. MSC 214(81) müssen alle VDR und S-VDR, die ab dem 1. Juni 2008 auf Schiffen verbaut werden folgende Forderungen bezüglich Download/Replay erfüllen:

- Verbindung zwischen VDR/S-VDR und Laptop mittels USB-, Ethernet-Netzwerkkabel o.ä.
- Eine Kopie der Download- und Replaysoftware muss am VDR/S-VDR hinterlegt sein.
- Alle gespeicherten Daten müssen in einem Standardformat vorliegen.

Standardformat bedeutet in diesem Fall, dass Audiodaten im Wave-Format, Videodaten (Bilder) als png oder bmp vorliegen und die NMEA-Protokolle der Positionsangaben mit Programmen, wie MS Word oder WordPad lesbar sein müssen.

Die auf den Laptop übertragenen VDR-Daten müssen in einem nächsten Schritt in die vorher installierte Replaysoftware eingelesen werden. Sind die Daten vollständig und fehlerfrei im Replay vorhanden, können so sämtliche unfallrelevanten Informationen anschaulich dargestellt werden. Teilweise bieten die Replayprogramme Möglichkeiten, einzelne Bilder oder Audiodaten auszulagern und weiter zu bearbeiten und auszuwerten.

#### 4. Vergleich Datenschreiber der Flug- und Seeunfalluntersuchung

In der Flugunfalluntersuchung besteht bereits seit den Fünfziger Jahren die Möglichkeit, Daten mit Hilfe von einfachen Aufzeichnungsgeräten zu speichern und auszuwerten. Dabei waren diese Geräte in der Lage, lediglich 5 Parameter aufzuzeichnen.

Die heutigen Systeme der Flugdatenschreiber werden unterschieden in CVR (Cockpit Voice Recorder) und FDR (Flight Data Recorder).

Allerdings ergibt sich allein aus den grundlegenden Unterschieden der Verkehrsträger Flugzeug und Schiff, dass die Aufzeichnungsgeräte der Flug- und Seeunfalluntersuchung nur bedingt miteinander zu vergleichen sind. Einige wichtige und auffällige Unterschiede sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Kriterium	FDR/CVR	VDR/S-VDR
Größe/Gewicht	Kritisch	Unkritisch
Audio	2-3 Personen der Crew mit Mics + Mikrofon für Cockpitgeräusche	Größerer Raum; mehr Personen mit versch. Aufenthalt auf Brücke; keine Verwendung von Mics direkt an der Person möglich
Speicherdauer	30 min, oder 2h der Audiodaten	Bedeutend länger (min. 12h), da der Unfallverlauf langsamer und somit bedeutend länger ablaufen kann
Stromversorgung	Aufnahme stoppt, wenn Versorgung verloren geht	Muss an der Notfallstromversorgung des Schiffes angeschlossen sein. Im Falle eines totalen Stromausfalles ist eine weitere separate Reservestromversorgung vorhanden
Speicherrate	Bis zu 64 bit	Bedeutend geringer, z.B. Radarbilder: mindestens alle 15 sek ein Bild
Datenzugang	Beim Unfall ist das Flugzeug oft Totalverlust	Schiff ist seltener Totalverlust (gesunken); seltener Bedarf für FRM
Standort	Im hinteren Bereich des Flugzeugs	FRM auf Freideck, um ungehinderten Zugang, z.B. für Taucher zu gewährleisten

## 5. Rechtliche Grundlagen und Ausrüstungsvorschriften

Nach SOLAS Kapitel V Regel 20 sind folgende Schiffe mit VDR auszurüsten:

- Passagierschiffe
- Ro-Ro Passagierschiffe
- Andere Schiffe als Passagierschiffe größer als 3.000 gt mit Baudatum ab 1. Juli 2002.

Darüber hinaus sind Schiffe, die keine Passagierschiffe sind und vor dem 1. Juli 2002 gebaut sind in folgenden Etappen mit S-VDR auszurüsten:

- Schiffe größer 20.000 gt beim ersten Trockendockaufenthalt ab 1. Juli 2006 aber nicht später als 1. Juli 2009
- Schiffe zwischen 3.000 und 20.000 gt beim ersten Trockendockaufenthalt ab 1. Juli 2007 aber nicht später als 1. Juli 2010

In allen Fällen bedeutet „Baudatum“ das Datum der Kiellegung.

Zur Gewährleistung einer zielgerichteten internationalen Zusammenarbeit bei der Untersuchung von Seeunfällen hat die IMO mit dem Code für die Untersuchung von Unfällen und Vorkommnissen auf See, EntschlieÙung A.849(20) vom 27. November 1997, geändert durch EntschlieÙung A.884(21) vom 25. November 1999 ein Regelwerk zur Seeunfalluntersuchung mit empfehlendem Charakter verabschiedet.

Diese Regelwerk (kurz „IMO-Code A.849(20)“), beschreibt sehr ausführlich und detailliert alle wesentlichen Aspekte, die im Rahmen der staatlichen Seeunfalluntersuchung beachtet werden sollen.

Im Abschnitt 5 („Durchführung von Seeunfalluntersuchungen“) des Codes heißt es unter 5.1.5:

*„Bei Untersuchungen von Seeunfällen oder sonstigen Vorkommnissen auf See, wo auch immer sie sich ereignet haben, sollen sämtliche verfügbare Daten, auch die von Schiffsdatenschreibern (VDR) aufgezeichneten Daten, in effektiver Weise verwendet werden. Der die Untersuchung durchführende Staat soll Vorkehrungen treffen, dass aufgezeichnete Daten gelesen werden können.“*

Durch die oben genannten Ausrüstungs-/Nachrüstungspflichten, wird das Erfordernis der Bereitstellung und Verwendbarkeit der durch VDR-Systeme aufgezeichneten Schiffsdaten wirksam technisch festgelegt.

Neben den bereits erläuterten technischen Voraussetzungen muss allerdings auch die menschliche Komponente hinsichtlich der Bereitstellung und Verwendbarkeit der aufgezeichneten Daten gewährleistet sein. Wie bereits erwähnt ist es demnach notwendig, nach einem Seeunfall, den Speicherprozess zu starten, was wiederum nur durch menschlichen Einsatz möglich ist. Hierzu hat das Seesicherheits-Untersuchungs-Gesetz (SUG), welches hinsichtlich seiner Anwendung und Durchführung in Abschnitt 1 seiner Anlage ausdrücklich auf die so genannten seefahrtbezogenen internationalen Untersuchungsregeln verweist und auch den oben bereits erwähnten IMO-Code A.849(20) in Bezug nimmt, zur rechtlichen Absicherung der durch menschlichen Einsatz zu gewährleistenden Datensicherung in § 5 unter Nr. 2 festgelegt,

*dass der Eigentümer eines Schiffes unter der Bundesflagge dafür zu sorgen hat, dass der jeweilige Schiffsführer dieses Schiffes unmissverständlich angewiesen wird, durch rechtzeitige Betätigung der entsprechenden*

*Notfallvorrichtung am Schiffsdatenschreiber zu verhindern, dass Daten, die bei einem Unfall oder Vorkommnis von der automatischen Aufzeichnung und Speicherung erfasst worden sind, mit Erschöpfung der Speicherkapazität gelöscht werden.*

Weiterhin ist durch das SUG bezüglich der Untersuchungsbefugnisse der BSU folgendes geregelt:

§ 11 Flugunfall-Untersuchungs-Gesetz (FIUUG) i.V.m. § 15 Abs. 1 SUG

- Untersuchungsbefugnisse -

(1) Der Untersuchungsführer, die Untersuchungsfachkräfte und die Beauftragten für Unfalluntersuchung sind zur Erfüllung des Untersuchungsauftrags nach § 9 Abs. 2 SUG im Benehmen mit der örtlich zuständigen Strafverfolgungsbehörde befugt, alle Maßnahmen zu ergreifen, insbesondere

1. ungehinderter Zugang zum Ort des Unfalls oder des sonstigen Vorkommnisses sowie zum Schiff, zu seiner Ladung, zu seinem Wrack und zu Teilen derselben, Grundstücke (hierzu auch § 15 Abs. 4 SUG) und beschädigte Wohnungen zu betreten und zu besichtigen; das Grundrecht der Unverletzlichkeit der Wohnung (Artikel 13 Grundgesetz) wird insoweit eingeschränkt;
2. sofortige Spurenaufnahme und Entnahme von Trümmern, Bauteilen und Bestandteilen der Ladung zu Untersuchungs- oder Auswertungszwecken,
3. sofortiger Zugang zu Aufzeichnungsanlagen, Aufzeichnungsträgern und sonstigen Aufzeichnungen aus dem Schiff und bei den maritimen Verkehrssicherungsdiensten, Ansichnahme dieser Gegenstände und ihre Auswertung sowie Zugang zu sonstigen Aufzeichnungen und deren Auswertung,
4. ...
5. ...
6. ...

(2) ...

(3) Die Sicherstellung von als Nachweismitteln geeigneten Spuren und Gegenständen hat in enger Zusammenarbeit mit der zuständigen Strafverfolgungsbehörde zu erfolgen. Dies gilt insbesondere für solche Nachweismittel, die für einen erfolgreichen Ausgang der Untersuchung sofort gesichert und ausgewertet werden müssen wie die Identifizierung und Untersuchung der Opfer und die Aufzeichnungsanlagen.

## 6. Begriffe / Abkürzungen

AIS	Automatic Identification System
bmp	Bitmap ist ein Grafikformat, das für MS Windows entwickelt wurde
CVR	Cockpit Voice Recorder
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System > offiziell zugelassenes elektronisches Seekartensystem
ECS	Electronic Chart System > elektronisches Seekartensystem
FDR	Flight Data Recorder
gt	Gross tonnage > entspricht der Bruttoreaumzahl (BRZ); Maß für Gesamtgröße/Gesamtinhalt aller geschlossenen Schiffsräume
IMO	International Maritime Organization
NMEA	National Marine Electronic Association > Der NMEA-Standard ist ein Übertragungsstandard im maritimen Bereich, der in verschiedenen Versionen vorliegt. Hauptanwendung ist hierbei die Weitergabe von Positionsdaten
png	Portable Network Graphics > Grafikformat, welches eine nahezu verlustfreie Komprimierung ermöglicht
ROV	remotely operated vehicle > unbemanntes (ferngesteuertes) (Tauch)Fahrzeug
SOLAS	Safety of Life at Sea; das Internationale Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See; Schiffssicherheitsvertrag
S-VDR	Simplified Voyage Data Recorder
VDR	Voyage Data Recorder
Wave-Format	Windowsunterstütztes Dateiformat zur digitalen Speicherung von Audiodaten