



# ActiveSail

## Sportboot & Segelschule

### World Sailing – Sicherheitstraining

Approved Offshore Personal Survival Course -

ActiveSail – World Sailing Sicherheitslehrgang nach Offshore Special Regulations Section 6 Appendix G.

Lehrgangstermin: November 2024 in Izola / Slowenien

#### Inhalte:

- Im Unterrichtsraum
- Konzepte zur Sicherheit an Bord
- Rettungsmittel, Geräte und Handhabung in der Theorie und Praxis
- Verhalten in Seenot
- Unterkühlung
- GMDSS – DSC, Inmarsat, EPIRB, SART,
- Wetterkunde an Bord
- Brandschutz

---

#### Praktische Ausbildung:

- Im Wasser / am Steg / Yacht
- Auslösen einer Rettungsinsel (Rettungsfloß).
- Einstellen einer Automatik Rettungsweste.
- Sprung ins Wasser und Auslösen einer Rettungsweste.
- Sprung in die Rettungsinsel mit Rettungsweste.
- Gekenterte Rettungsinsel im Wasser wieder aufrichten.
- Schwimmen mit Kleidung und Rettungsweste.
- Knoten- und Leinenarbeit im Wasser.
- Rettung an Bord

#### Brandbekämpfung:

- Brandbekämpfung am Brandsimulator
- Brandbekämpfung mit – CO/2 Löscher und Brandschutzdecke

**U**nser Seminare und Trainingsprogramme beginnen dort, wo die Führerscheinausbildung aufhört.

Dieses spezielle 3-tägige Hochsee-Überlebenstraining, ist ein sogenannter **"World Sailing - Approved Offshore Personal Survival Training Course"** und richtet sich an alle Segler, die live den Umgang mit einer Rettungsinsel kennenlernen möchten und ein umfangreiches persönliches Training für das Überleben auf See absolvieren möchten. Unser Kurs ist vom Deutschen Segler Verband (DSV) und der International World Sailing Federation (ISAF) offiziell zugelassen und zertifiziert, und trägt das Siegel

## "World Sailing approved"

Die World Sailing Federation (ehem. ISAF) empfiehlt allen Skippern und Crewmitgliedern ein solches Training alle 5 Jahre zu absolvieren. Die World Sailing schreibt sogar vor, dass mindestens 30 % der Besatzungsmitglieder (inklusive Skipper), in den 5 Jahren vor einem Start zu einer Regatta der Kategorie 0 und 1 (zum Beispiel Daimler Chrysler North Atlantic Challenge) an einem solchen World Sailing - zertifizierten Überlebenstraining teilnehmen müssen. Und auf dem ORC-Kongress in Singapore im November 2005 wurde noch eine weitere Änderung der ISAF-Sicherheitsbestimmungen beschlossen.

**Seit 2006 gilt nämlich auch für Regatten der Kategorie 2, dass für mindestens 30 Prozent der Mannschaft der Nachweis eines World Sailing - zertifizierten Sicherheitstrainings erforderlich ist.**

Unser World Sailing - zertifiziertes Seminar erstreckt sich über 3 Tage und beinhaltet neben einer umfangreichen Theorieausbildung in unseren Schulungsräumen auch eine praktische Brandschutzübung an einem Brandsimulator, sowie als Höhepunkt die praktischen Übungen mit echten eigens von uns für diesen Zweck angeschaffter Rettungsinseln. Ins Wasser kann auch die persönliche Rettungsweste mitgebracht und ausprobiert werden (Automatikwesten der Marken SECUMAR oder KADEMATIC mit ohnehin fälliger Wartung können von uns übrigens im Anschluss an das Training zur Wartung angenommen werden). Teilnehmer ohne eigene aufblasbare Weste können Automatikwesten von uns ausleihen.

Nach Beendigung des Seminars erhält jeder eine Teilnahmebestätigung

### **Certificate of Completion**

#### **„ISAF Approved Offshore Personal Survival Course“**

und außerdem besteht die Möglichkeit, das Training vor Ort in das persönliche "Segler"- bzw. "Meilenbuch" eintragen zu lassen.

**Die Themen des theoretischen Unterrichts:**

Pflege- und Instandhaltung der Sicherheitsausrüstung, Sturmsegel, Leckabwehr, Schadenskontrolle und Reparatur, schweres Wetter, Crewroutine, Schiffshandling, Treibanker, Mann über Bord - Prävention und Rettung, Hilfeleistung im Seenotfall, Unterkühlung, Suche und Rettung - SAR-Methoden und -Organisation, Wettervorhersagen.

---

**Themen des praktischen Unterrichts:**

Rettungsinsel und Rettungswesten, Brandvermeidung und Brandbekämpfung, Einsatz von Feuerlöscher und Löschdecke, Herzkreislaufwiederbelebung und Erste Hilfe, Kommunikationsausrüstung (UKW; GMDSS), Pyrotechnische Seenotsignale und Seenotfunkbaken/EPIRB's .

---

**Voraussichtlicher Seminarablauf (Änderungen vorbehalten):****Freitags**

18.00 Uhr - Anreise und Lehrgangsbeginn, Eiweisung in den Lehrgangsablauf.

**Samstags**

10.00           Lehrgangsbeginn  
10.00 - 12.00 Uhr Medizin auf der Yacht  
12.00 - 12.30 Uhr Mittagspause  
12.30 - 15.00 Uhr praktisches Training am Wasser  
15.00 - 16.00 Uhr praktisches Training Brandabwehr  
16.00 - 18.00 Uhr Theorieunterricht

**Sonntags**

10.00 Uhr - 11.30 Uhr Theorie Brandabwehr  
11.30 Uhr - 12.15 Uhr Mittagspause  
12.00 Uhr - 12.15 Uhr praktisches Training Brandabwehr  
12.15 Uhr - 15.45 Uhr Wetterkunde  
16.00 Uhr - 16.30 Nachbesprechung / Ausgabe der Teilnehmer Urkunden

---

# Skript

## World Sailing – Sicherheitstraining

### Appendix "G"

#### **Skript – Übersicht**.....5

#### **Konzept zur Sicherheit an Bord einer Yacht**.....6-7

- Sicherheit erzeugen
- Sicherheitseinweisung in die Yacht und Equipment
- Sicherheitsrolle und ihre Verwendung
- Organisation und Ablauf – Ernstfall und Übung
- Schiffsführungsgruppe
- Einsatzgruppe
- Unterstützungsgruppe

---

#### **Rettungsmittel – Equipment und Handhabung**.....8-9

- Persönliche Rettungsmittel
- Feststoff – Rettungswesten
- Aufblasbare – Rettungswesten
- Arbeitssicherheitsweste
- Kälteschutz – Überlebensanzug
- Wärmeschutzhilfe
- Rettungsfloß
- Wasserdruckauslöser für das Rettungsfloß
- Bereitmachen und Ausbringen des Rettungsfloßes

---

#### **Verhalten im Seenotfall**.....10-11

- Verhalten beim Verlassen der Yacht
- Verhalten im Wasser
- Verhalten in der Rettungsinsel
- Verhalten bei- und während der Rettung

---

#### **Unterkühlung**.....12-13

- Schutz vor Unterkühlung
- Verlauf der Unterkühlung und das Behandeln von Unterkühlten
- Stichworte- Erkennung- und Behandlung zusammengefaßt

**GMDSS**.....14-15

- Inmarsat – Epirb – DSC Seenotalarmierung
- Cospas/Sarsat – Epirb Seenotalarmierung
- Radartransponder
- Handsprechfunk - Geräte

## **Konzept zur Sicherheit an Bord einer Yacht**

---

Die Sicherheit an Bord einer Yacht kann nur „Erzeugt“ werden, wenn aus den folgende Komponenten eine einfache Struktur geschaffen werden kann, mit der möglichst alle an Bord wahrscheinlichen Notfällen begegnet werden kann.

- ✓ **Organisation**  
Der Arbeitsabläufe im Notfall. Hierzu werden Sicherheitsrollen, ein Sicherheits- und Brandschutzplan aufgestellt und eine Sicherheitseinweisung durchgeführt.
- ✓ **Bauliche Maßnahmen**  
wie wasserdichte Schotten, verschließbare Lüfter und Lichter, nichtbrennbare Materialien usw.
- ✓ **Sicherheitsausrüstung**  
Zur Brandbekämpfung, beim verlassen der Yacht, bei POB, GMDSS, usw.
- ✓ **Qualifizierte Crew**  
welche die Abläufe und Geräte zur Bekämpfung einer Notfallsituation kennt. Dies sind Feuerschutz- und Rettungsbootleute, die entsprechend der Richtlinien der See – BG ausgebildet sind.

### **Sicherheit “ERZEUGEN”**

In der Berufsschiffahrt gibt es genaue Vorschriften für die baulich vorbeugenden Maßnahmen, die Sicherheitsausrüstung und die Qualifikation der Besatzung. So ist es möglich eine organisatorisch- starre und somit leicht zu verstehende Struktur zu errichten, in der jedes Besatzungsmitglied in jeder Situation immer ein und derselben Gruppe zugeteilt ist. Beispiele sind Schiffsführung, Einsatz- und Unterstützungsgruppen.

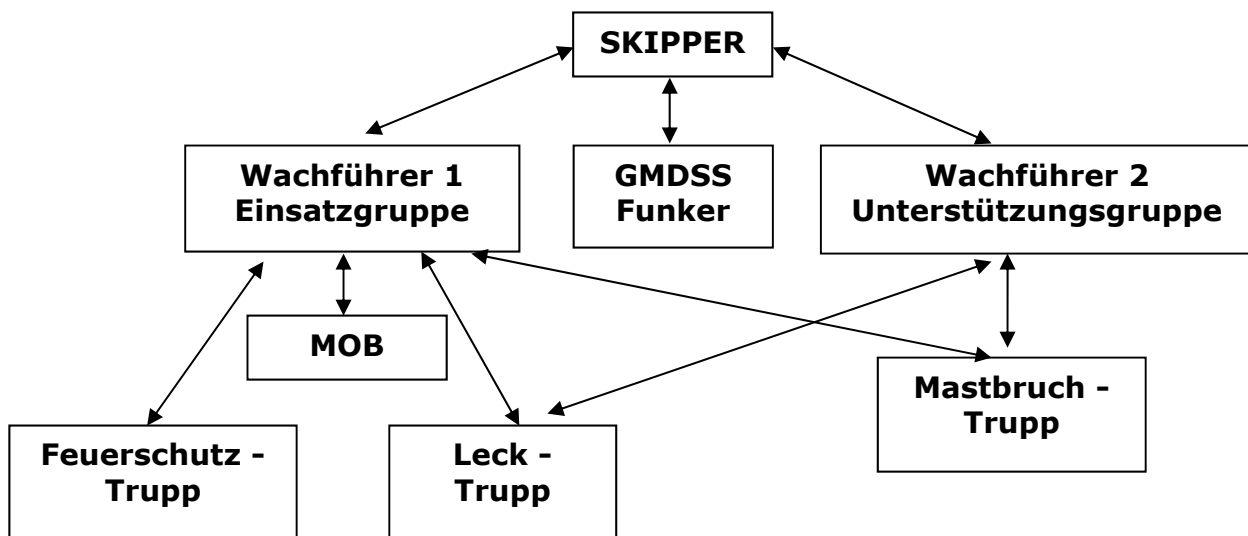
### **Sicherheitseinweisung in die Yacht und Equipment**

Nehmen Sie sich die Zeit ihre Crew sehr genau in die Bord- und Persönlichen Sicherheitssysteme einzuweisen.

### **Sicherheitsrolle und ihre Verwendung**

Wie die Sicherheit an Bord erzeugt wird, beschreibt die Sicherheitsrolle, die unter Berücksichtigung der tatsächlich an Bord verfügbaren Komponenten sorgfältig von dem Skipper erstellt wird. Die Sicherheitsrolle enthält:

- ✓ Alarmsignale für – Generalalarm, Verlassen des Schiffes, POB usw.
- ✓ Verhaltensregeln beim Ertönen des Alarmsignals
- ✓ Gruppenfunktionseinteilung – Schiffsführungs,- Einsatz,- und Unterstützungsgruppe
- ✓ Gruppenfunktionszuteilung, wer welcher Gruppe zugeteilt ist.
- ✓ Standort, Sammelplatz, EPIRB, SART, GMDSS, Handsprechfunkgeräte
- ✓ GMDSS Funkschein Inhaber



---

## Organisation und Ablauf – Ernstfall und Übung

Eine Übung oder der Ernstfall wird durch den Generalalarm angekündigt. Die Organisation entsprechend der Sicherheitsrolle tritt in Kraft. Die Crew versammelt sich arbeitsbereit und mit körperbedeckender Kleidung sowie festem Schuhwerk auf den Sammelplätzen.

Der Wachführer übergibt die Gesamtleitung an den Skipper. Bis dahin trifft der Wachführer alle Entscheidungen die zur Rettung von Menschen aus Gefahr und zur Begrenzung des Schadens erforderlich sind.

---

## Yachtführungsgruppe – Skipper – Wachführer

Ihre Aufgabe ist es, anhand der vorliegenden Informationen die Brandabwehr, Leckbekämpfung und den Einsatz der Rettungsmittel zu organisieren. Insbesondere gilt es die nach der Sicherheitsrolle gebildeten Gruppen möglichst wirkungsvoll einzusetzen. Weiter muss die Yachtführungsgruppe auf die äußeren Rahmenbedingungen wie Wetter, Wind, Sichtverhältnisse, navigatorische Hindernisse, Verkehrssituation, usw. achten, damit die Yacht nicht von außen gefährdet wird oder andere gefährdet. Im Ernstfall ist es

hilfreich anhand eines Gerüsts aus im voraus geplanter und immer wieder geübter Abläufe zu handeln.

## **Einsatzgruppe**

Die Einsatzgruppe ist der universale Joker im Notfall. Sie muss alles können!

- Wirksame Brandbekämpfung an jeder Stelle der Yacht und Verhinderung dessen Ausbreitung. (Brandgrenze errichten)
- Sicherung und Rettung durch Brand gefährdeter Personen
- Bereitmachen- und Aussetzen der Rettungsinsel
- Besatzung der Rettungsinsel

Um hier die nötigen Qualifikationen zu bilden, sollten Skipper und die Wachführer speziell Rettungsinsel- und Feuerschutzerfahren sein.

Während des Einsatzes gilt immer der Grundsatz, dass eine Gruppe sich selbst sichern können muss. Auf einer Yacht sollten die immer 3 Personen sein die folgende Arbeiten verrichten können.

- Bereitstellen des Feuerlöschers
- Feuerbekämpfung
- Sicherung der Einsatzpersonen
- Erhalten der Brandgrenze
- Lecksuche

---

## **Unterstützungsgruppe**

Ihre Aufgabe ist es vor allem den Verschlusszustand für einzelne Abschnitte oder die gesamte Yacht herzustellen. So wird die Luftzufuhr zu einem Brand unterbunden und die Ausbreitung des Brandes verhindert oder verzögert.

Bei Wassereinbruch wird das Sinken oder Kentern verlangsamt, um ein geordnetes Verlassen der Yacht zu gewährleisten.

Um den Verschlusszustand fehlerfrei herstellen zu können, gibt es für jeden Abschnitt entsprechende Notfallpläne und Checklisten in denen alle Yachtöffnungen mit Bezeichnung und Lage aufgelistet sind.

## **Rettungsmittel – Equipment und Handhabung**

---

### **Persönliche Rettungsmittel**

Für alle an Bord der Yacht befindlichen Personen stehen folgende zugelassenen Rettungsmittel zur Verfügung.

- Rettungswesten
- Lifebelts
- Wärmeschutzmittel
- Überlebensanzüge

Art und Anzahl der persönlichen Rettungsmittel sind vorgeschrieben. Sie werden an festgelegten und bekanntgemachten Orten der Yacht bereitgehalten. Neu an Bord kommenden Crewmitglieder werden in der Sicherheitseinweisung mit den Bereitstellungsorten, sowie dem Umgang mit den Rettungsmitteln vertraut gemacht.

---

### **Feststoff – Rettungswesten**

Für jede an Bord der Yacht befindliche Person muss eine zugelassene Rettungsweste vorhanden sein. Kleinere für Kinder bestimmte Rettungswesten sind durch die Aufschrift – Kind / Child gekennzeichnet. Sie werden in den jeweiligen Kabinen der Kinder in den Schränken jederzeit griffbereit gelagert

Eine zugelassene Rettungsweste hat folgende Eigenschaften / Ausrüstung:

- Die Rettungsweste besteht aus einem Feststoff, der beständig gegen Reinigungsmittel, Öl, Verrottung und schwerentflammbar ist. Die Farbe ist gelborange oder leuchtend Rot.
  - Die Rettungsweste trägt eine Eisenmasse von 16kg 24 Stunden lang im Frischwasser, dabei darf die Tragfähigkeit nur um 5% abnehmen.
  - Ohnmachtssicher, sie dreht eine bewußtlose Person innerhalb von 5 sec. in eine sichere schräge Rückenlage. Die Freibordhöhe der Atemwege muss dann größer als 12 cm sein
  - Reflexstreifen
  - Nichtmetallische Doppeltonpfeife an einem Bündsel
  - Rettungswestenleuchte mit einer Brenndauer von mindestens 8 Stunden
  - Herstellername und See BG – Zulassungsnummer
  - Anlegeanweisung in Bildform, die Rettungsweste muss innerhalb einer Minute ohne fremde Hilfe angelegt werden können.
  - Schnell zu bedienende, einfache Begurtung
-



## **Automatik Rettungswesten (Aufblasbar)**

Die Automatik – Rettungsweste muss allen für Feststoffwesten gültigen Anforderungen an Rettungswesten genügen und zusätzlich folgende Bedingungen erfüllen;

- Zwei getrennte Auftriebsschläuche mit Auslösung, von denen jeder einzelne die Anforderungen erfüllt.
  - Die Automatik Rettungsweste muss sich selbstständig beim Eintauchen ins Wasser aufblasen, eine Vorrichtung haben, die das Aufblasen durch eine einzige Handbewegung ermöglicht (Handauslösung) und mit dem Mund aufgeblasen werden können. (Mundaufblaseventil)
  - 2 Jährliche Wartung durch einen Fachbetrieb auf Dichtigkeit und Auslösung.
- 

## **Arbeitssicherheitswesten**

Arbeitssicherheitswesten sind als persönliche Schutzausrüstung an Bord der Yacht vorhanden. Sie werden bei allen Arbeiten getragen, bei denen die Gefahr eines Sturzes ins Wasser besteht. Arbeitssicherheitswesten sind keine Rettungsmittel, da sie in ihren Spezifikationen von denen der Rettungswesten abweichen.

- Nur ein Auftriebsschlauch mit Auslösung
- Sie muss sich selbstständig beim Eintauchen in das Wasser aufblasen (Automatik / Automat), eine Vorrichtung haben, die das Aufblasen durch eine einzige Handbewegung ermöglicht (Handauslösung) und mit dem Mund aufgeblasen werden kann. (Mundaufblaseventil).
- Sie sind Ohnmachtssicher, haben aber oft nur 150Nm Auftrieb.
- Wartung und Prüfung der Dichtigkeit erfolgt durch Fachbetrieb alle zwei Jahre

Arbeitssicherheitswesten mit mehr Auftrieb, Leuchtstreifen, Licht, Lifebelt, Sprayhood ect. Werden in der Sportschiffahrt oft als Rettungswesten angepriesen (nach DIN) können aber die SOLAS Anforderungen mit nur einer Auftriebskammer nie erfüllen. Trotzdem ist das Tragen dieser Arbeitssicherheitswesten auch auf Sportbooten sehr sinnvoll, da hier bei allen Arbeiten grundsätzlich die Gefahr eines Sturzes in das Wasser gegeben ist.

---

## **Überlebensanzug**

Der Überlebensanzug ist ein Overall aus geschlossen porigem Neopren oder aus Kunststoffbeschichteten Gewebe mit wärmeisolierendem Material. Er bedeckt den ganzen Körper mit Händen, Füßen und Kopf. Nur das Gesicht ist frei, hier ist der Anzug mit einer Manschette abgedichtet. So bleibt Wasser außen und die Wärme im Anzug.

Anzug Parameter:

- Die Körpertemperatur darf bei 6° Celsius Wassertemperatur innerhalb von 6 Stunden nicht mehr als 2° Celsius fallen.
- Der Anzug muss innerhalb von 2 Minuten ausgepackt und angezogen werden
- Bei einem Sprung aus 4,5m Höhe, darf in den Anzug nicht mehr als 0,5L Wasser eindringen.
- Der Träger des Anzugs muss in der Lage sein, eine 5m hohe Leiter auf- und abzusteigen.
- Zusätzlich muss der Anzugträger in der Lage sein, weitere Aufgaben bezgl. Des Schiffes durchzuführen.
- Er muss in der Lage sein, eine kurze Strecke im Wasser schwimmend zurückzulegen und ein Rettungsfahrzeug zu besteigen.

Je nachdem wie groß der Auftrieb des Anzugs ist, kann er ohne Rettungsweste getragen werden (Mit Licht, Reflexstreifen usw.) oder es muss zusätzlich eine Rettungsweste übergezogen werden. In beiden Fällen besteht beim Tragen eines Überlebensanzugs keine Ohnmachtssicherheit mehr!

Bei manchen Anzügen müssen die Schuhe ausgezogen werden. Entsprechende Hinweise „NUR MIT RETTUNGSWESTE TRAGEN, OHNE SCHUHE ANZIEHEN“ finden sich zusammen mit der Anlegeanleitung auf der Packtasche.

---

## Wärmeschutz Hilfe

Wärmeschutzhilfsmittel bestehen aus einer sackartig geschnittenen Hülle mit geschlossenen Ärmeln, Kapuze und Reißverschluss. So kondensiert das vom Körper verdampfte Wasser an der Folieninnenseite und gibt Verdampfungswärme wieder an den Körper ab. Der Träger ist gegen Auskühlung und Nässe geschützt.

Wärmeschutzhilfsmittel –

- Werden über der Kleidung getragen und bedecken den gesamten Körper
- Können ohne fremde Hilfe angelegt werden und im Wasser innerhalb von 2 Minuten ausgezogen werden, falls sie den Träger beim Schwimmen behindern.
- Sind im Temperaturbereich von -30° bis + 20° Celsius wirksam und einwandfrei zu handhaben.

---

## Rettungsinsel (Aufblasbares Rettungsfloß)

Jedes ausrüstungspflichtige Schiff ist entsprechend der Vorschriften mit Rettungsflößen ausgestattet. Diese sind automatisch aufblasbar. Rettungsflöße können auch aussetzbar, abwerfbar oder mit Aussetzvorrichtungen voll bemannt abfrierbar ausgeführt sein.

Rettungsinseln sind an Bord so aufgestellt, daß sie schnell, gefahrlos und sicher von einer Person auch bei 20° wechselnder Schlagseite zu Wasser gebracht werden können. Sie wiegen oft zwischen 100 und 185 kg und werden daher sehr oft auf ausklappbaren Lagegestellen oder Ablaufbahnen gestaut. Rettungsinseln werden aus beschichteten Chemiefasern hergestellt und in einem Kunststoffcontainer sehr eng gepackt.

Rettungsinseln entsprechen folgenden Anforderungen:

- Werkstoff und Bauart sind zugelassen.
- Eine Rettungsinsel hält schwimmend allen Wetterbedingungen auf See stand.
- Die Rettungsinsel ist von -30° bis +66° betriebsfähig
- Sie ist in einem schwimmfähigen Behälter gepackt
- Sie kann in ihrem Behälter ins Wasser geworfen werden, ohne dass die Rettungsinsel oder die Ausrüstung Schaden nimmt
- Aufgeblasen besitzt sie durch Wasserballast in den Kammern am Boden genügend Stabilität im Seegang
- Die Trageschläuche sind mehrfach unterteilt, so dass die Rettungsinsel auch dann noch schwimmt, wenn nur die Hälfte der Abteilungen aufgeblasen sind.
- Der Boden ist wasserdicht und durch Aufblasen gegen Kälte isoliert.
- Das Dach ist von Leuchtfarbe, mit je einer Leuchte innen und außen, Regenwassersammelvorrichtung und einer Halterung für Radartransponder und Funkantenne
- An jeder Öffnung ist eine Einstiegsvorrichtung / Treppe für Personen im Wasser. Rettungsinseln für weniger als 8 Personen haben nur eine Einstiegsvorrichtung
- Die Rettungsinsel kann von einer Person leicht aufgerichtet werden, wenn die Rettungsinsel sich im Wasser in gekenterter Position aufgeblasen hat
- Die Rettungsinsel hat eine Vorrichtung zur Befestigung einer Schleppleine

---

## **Wasserdruckauslöser für Rettungsinseln**

Rettungsinseln sind so zu lagern, dass sie beim Sinken des Schiffes frei aufschwimmen können. Deshalb sind die Laschgurte der Rettungsinseln mit Wasserdruckauslösern versehen, die bei einer Tauchtiefe ab 2-3,7m den Laschgurt freigeben.

Der Floßcontainer schwimmt auf und die Reißfangleine wird von dem sinkenden Schiff aus dem Container gezogen, wird steif und öffnet so die Treibgasflasche (Co2) womit das Rettungsfloß aufgeblasen wird. Beim weiteren Absinken des Schiffes bricht die Sollbruchleine der Reißfangleine und die Rettungsinsel schwimmt frei.

---

## **Klarmachen und zu Wasser bringen von Rettungsinseln**

Wird das Kommando zum Aussetzen der Rettungsinsel gegeben, sind folgende Tätigkeiten auszuführen.

- Bei Dunkelheit für Notbeleuchtung sorgen
- Einbootungsleiter, Kletternetze oder Tauwerk zum Herabsteigen außenbords hängen
- Überprüfen ob die Reißfangleine der Rettungsinsel am Schiff befestigt ist
- Befestigungen der Rettungsinsel lösen
- Reißfangleine einige Meter aus dem Container herausziehen
- Überprüfen ob die Meeresoberfläche frei von Hindernissen, Treibgut oder Brennstoff ist
- Rettungscontainer über Bord werfen
- Rettungscontainer auspendeln lassen, beachten das die Beschriftung oben ist, lose der Reißfangleine einholen bis Widerstand zu spüren ist. Dann zum Aufblasen der Rettungsinsel mit einem kräftigen Ruck an der Leine ziehen. Die CO2 Flasche bläst dann hoffentlich die Rettungsinsel auf

- Wenn Unter-, Ober- und Dachschlauch vollständig aufgeblasen sind, Rettungsinsel auf Seite unter die Leiter holen und mit dem Besetzen beginnen
  - Reißfangleine mit dem am Eingangsbereich der Rettungsinsel befindlichen Messer kappen
  - Rettungsinsel mit den Paddeln aus dem unmittelbaren Bereich des Schiffes bringen. Gefahr durch Sog und hochschießendes Treibgut
- 

## **Verhalten in Seenot**

Das Schicksal der Besatzung hängt entscheidend von der Besonnenheit der Schiffsführung, dem Können der Besatzung und der jeweiligen Zusammenarbeit ab. Je klarer die Anweisungen sind und je ruhiger sie ausgeführt werden, desto größer ist die Aussicht zu überleben.

Folgende Punkte sind dabei zu beachten:

- Ruhe und Übersicht bewahren, überlegt handeln
- Schiffsführung gibt kurze detaillierte Informationen über die Notlage
- Keine Diskussionen mit der Schiffsführung über die Notlage, von der Schiffsführung kommen kurze klare Anweisungen zur Situation, Panikpersonen unbedingt sofort isolieren.

Wichtig: Nichts bereitet den Menschen besser auf den Notfall vor, als kontinuierliche Trainings

---

## **Verhalten beim Verlassen des Schiffes**

- Persönliche Maßnahmen zum Schutz vor Unterkühlung treffen, Überlebensanzug, Rettungsweste anziehen, evtl. Mittel gegen Seekrankheit einnehmen
  - GMDSS – Funk – Ausrüstung (EPIRB, SART, Handsprechfunkgerät, RACON, Seenotsignalmittel mit in die Rettungsinsel nehmen
  - Zusätzliche Decken und wärmende Sachen, Getränke (wenn möglich warm) und Lebensmittel mit in die Rettungsinsel nehmen
  - Nach Möglichkeit immer trocken in die Rettungsinsel gelangen
  - Einbootungsleiter, Netze, Tampen zum Einstieg benutzen, alternativ auf das Dach der Rettungsinsel fallen lassen (Fallschirmspringer)
  - Sprung in das Wasser nur als letzte Möglichkeit in Betracht ziehen (Verletzungsgefahr, Unterkühlung)
- 

## **Verhalten im Wasser**

Ist der Sprung ins Wasser nicht mehr zu vermeiden, mit „Schlusssprung“ springen und Rettungsweste mit verschränkten Armen unter dem Kinn fest herunterdrücken. Auf freie Wasserfläche achten.

- Möglichst schnell vom Schiff freimachen, um nicht in den Sog des sinkenden Schiffes zu geraten und von aufschwimmenden Wrackteilen verletzt zu werden
- Gruppen bilden und aneinander festbinden, Signalpfeife benutzen und umtreibende Lichter sammeln, so wird man leichter von Überlebens- bzw. Rettungsfahrzeugen entdeckt. Gut Wahrschau halten
- Kleidung und Schuhe nicht ausziehen, Ärmel und Bein Bund dichtmachen, Handschuhe, Mütze, Kapuze anziehen
- Schwimmen vermeiden, an Wrackteilen festhalten, Kräfte sparen
- Rettungsinsel gegen den Wind anschwimmen

---

## Verhalten in der Rettungsinsel

Auch in der Rettungsinsel ist ein Fahrzeugführer zu bestimmen (Meistens der Skipper) der den Willen zum Überleben ausstrahlt. Er soll auch für ein gutes Gemeinschaftsgefühl sorgen und regelmäßig offen und wahrheitsgemäß über die aktuelle Situation informieren.

- Die Rettungsinsel soll nach Aufnahme der im Wasser treibenden Personen so schnell wie möglich den unmittelbaren Gefahrenbereich um das Schiff verlassen, aber zur besseren Auffindung durch Retter in der Nähe der Unfallstelle bleiben
- Verletzte Personen versorgen
- Bestandsaufnahme der vorhandenen Ausrüstung durchführen
- EPIRB, Radartransponder und Handfunkgerät aktivieren
- Radarreflektor aufstellen und Treibanker ausbringen
- Wärmeschutzhilfen anziehen, Mittel gegen Seekrankheit nehmen
- Ausguck einteilen und besetzen
- Für routinemäßige Beschäftigung sorgen, Wachsystem erstellen, Rettungsinsel sauber und trocken halten, regelmäßige Kontrille von Verletzten und der Einrichtung
- Einteilung von Wasser und Proviant. Am 1. Tag kein Wasser, ab dem 2. Tag 0,5L pro Person, letzten halben Liter auf 5 tage zu je 500ml verteilen. Jeden Regen auffangen. Auf keinen Fall Urin oder Salzwasser trinken
- Seekrankheit ist eine psychische und physische Erscheinung und setzt den Überlebenswillen stark herab. Durch Erbrechen kommt es zu einem erheblichen Verlust an Flüssigkeit und Mineralien, der letztendlich zum Zusammenbruch führt. Vorbeugende Mittel gegen Seekrankheit an alle verteilen. Für gut Belüftung sorgen. In der Rettungsinsel ist die bequemste Haltung bei Seekrankheit, sich in der Mitte auf den Boden zu legen

---

## Verhalten bei der Rettung

Rettungsfahrzeuge kommen in Sicht

- Ruhe bewahren und zusammenbleiben
- Signalmittel bereithalten und entsprechend einsetzen
- Aufgaben und Reihenfolge für die Rettung festlegen
- Wenn noch an Bord – nicht über Bord springen und dem Rettungsfahrzeug entgegenschwimmen

## Unterkühlung

Bei Menschen als Warmblüter laufen die Lebensvorgänge optimal bei einer Körpertemperatur von ca. 37° Celsius ab

Die Produktion von Körperwärme erfolgt durch das Verbrennen von Nahrungsmittel und durch Muskeltätigkeit. So nimmt bei starker Tätigkeit der Umsatz der Verbrannten Nahrungsmittel etwa um das Zehnfache zu.

Die Abgabe der Körpertemperatur erfolgt durch –

- Abstrahlung an die Umgebung
- Verdunsten von Wasser an der Körperoberfläche
- Abatmen, die Atemluft ist in unseren Breiten meist wärmer als die Umgebungsluft
- Direkte Wärmeleitung an das umgebende Medium, Im Wasser ist diese Wärmeleitung etwa 25 mal größer als in der Luft
- Wärmeströmung als Abtransport von Wärme durch Luft- oder Wasserumströmung des Körpers (Schwimmbewegungen)

Schutz vor Unterkühlung –

Je schneller die Wärme entzogen wird, desto schneller tritt der Tod ein. Die Überlebenschancen hängen also von folgenden Faktoren ab:

- Wassertemperatur
- Lufttemperatur
- Windgeschwindigkeit
- Seegang
- Bekleidung
- Konstitution
- Körperbau / Fettreserven
- Verhalten des Betroffenen

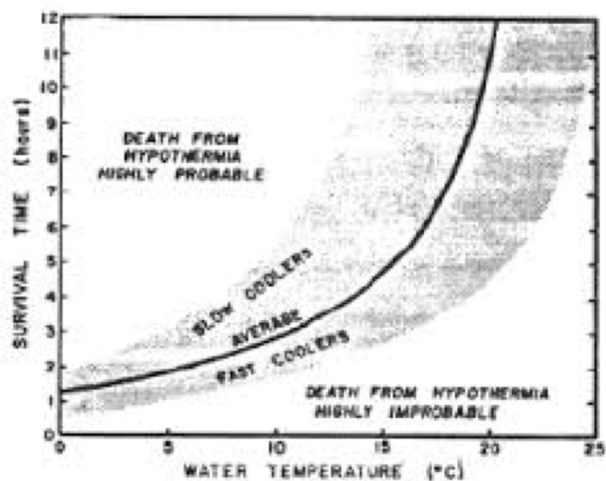
Die Überlebenschance ist um so größer, je weniger Wärme den Körper durch unnütze Bewegung entzogen wird und je besser die Wärmeleitung- und Strömung durch Kleidung behindert wird. So sind folgende Maßnahmen mit entsprechenden Verhalten sinnvoll.

- **Viele Schichten Kleidung anlegen**, Wollsachen verhindern Umströmung, feinmaschige Hemden den Wasseraustritt nach außen, auch mehrere Hosen für die Beine, Mütze, Kapuze, Ölzeug als letzte Schicht verhindern Wasseraustausch, Bündchen schließen mit Klebeband.
- **Überlebensanzug anlegen** – er bietet durch Isolation und Wasserdichtigkeit den Idealen Schutz
- **Vor dem Verlassen der Yacht** – warme gesüßte Flüssigkeit trinken – so wird Wärme und Energie im Körper eingelagert
- **Rettungsweste anlegen** – so sind keine Schwimmbewegungen nötig, also kein unnötiger Energieverbrauch und keine Wasserumströmung am Körper

- **Überlebensfahrzeug erreichen** – dieses bietet besseren Schutz vor Unterkühlung und werden besser von Rettern gefunden
- **Schwimmen vermeiden** – Embryonalstellung einnehmen, Nacken, Gesicht schützen, kein Energieverbrauch, keine Wärmeabströmung weil minimale Oberfläche
- **Möglichst Gruppen bilden** – gegenseitige psychische Unterstützung, leichtere Rettung
- **Positiv denken**

## Verlauf der Unterkühlung und Behandlung

Ist die Wärmeabgabe größer, als die Produktion, kommt es zur Unterkühlung



Alle Lebensvorgänge laufen dann langsamer ab, so wie im Winterschlaf. Die Nährstoffe im Blut verbrennen langsamer, der Bedarf an Sauerstoff sinkt. Sinkt die Körpertemperatur dabei unter einen kritischen Wert, trübt das Bewusstsein langsam ein, Herzschlag und Atemfrequenz gehen zurück. Herzrhythmusstörungen mit Kammerflimmern stellen sich ein. In der Endphase bleibt das Herz stehen.

Zum besseren Verständnis der Unterkühlung wird deren Verlauf in drei Grade eingeteilt, denn jeder Grad der Unterkühlung verlangt eine eigene Behandlung

**Table 1: Hypothermia**

CLASSIFICATIONS	TRADITIONAL	TRAUMA
Mild	98-89.6° F (35-32° C)	95.0-93.2° F (35-34° C)
Moderate	89.6-82.4° F (32-28° C)	93.2-89.6° F (34-32° C)
Severe	< 82.4° F <28° C	< 89.46° F <32° C

---

## **Im 1. Grad der Unterkühlung (Erregungsphase)**

Gelingt es dem Körper den Temperaturverlust durch eine gesteigerte Wärmeproduktion durch Muskelzittern auszugleichen.

- Reflektorisches Muskelzittern und Bewegungsdrang (Kältezittern)
- Steigerung der Stoffwechselfvorgänge
- Resultierende Beschleunigung der Atem- und Pulsfrequenz
- Temperatur im Körperinnern noch über 34° C
- Es besteht kaum Lebensgefahr

## **Behandlung beim 1. Grad der Unterkühlung**

Der Körper ist noch in der Heizphase, um den Energievorrat zu schonen und weiterer Unterkühlung entgegenzuwirken.

---

## **2. Grad der Unterkühlung**

Die Erschöpfungsphase tritt ein, wenn der Körper merkt, dass sich der Wärmeverlust mit zu heizen durch erhöhte Nährstoffverbrennung nicht ausgleichen lässt und sich der Nährstoffvorrat erschöpft. Jetzt schaltet der Körper auf Sparen und drosselt die Wärmeproduktion.

- Der gesamte Stoffwechsel wird gesenkt
- Ein Minimalkreislauf bildet sich aus, der nur noch die lebenswichtigen Zentren im Gehirn, das Herz und die Lunge versorgt. Die Durchblutung weniger wichtiger Organe wie Haut, Arme, Beine, Milz, Niere, Verdauung wird aus Spar- und Isolationsgründen abgeschaltet
- Die Haut ist blass und kalt, die Muskeln lassen sich nur noch schwer bewegen und zittern nicht mehr
- Das Bewusstsein trübt ein, Puls und Atemfrequenz sinken. Der Puls ist gelegentlich auch unregelmäßig
- Die Körpertemperatur liegt zwischen 30° und 34° C. Haut, Beine und Arme haben kaum über Wassertemperatur, es entsteht ein erhebliches Temperaturgefälle zwischen Extremitäten und dem Körperinnern
- Lebensgefahr!

## **Behandlung 2. Grad der Unterkühlung**

Noch kann der Körper sich von diesem lebensbedrohlichen Zustand selbst erholen. Wichtig ist es, den sogenannten Afterdrop zu vermeiden. Gemeint ist das nachträgliche Abfallen der Temperatur im Körperinnern durch Vermischung des kalten Blutes aus den Extremitäten und der Oberfläche mit dem noch ausreichend warmen Blut des Minimalkreislaufes. Fällt die Temperatur am Herz auf ca. 32°C, kann es zu Rhythmusstörungen (Kammerflimmern) kommen, die tödlich sein können. Es gilt also Auslöser der Durchmischung zu vermeiden und folgendes zu beachten –



- Nicht in senkrechter Körperhaltung bergen, sondern vorsichtige, möglichst waagerechte Bergung. Zeit lassen
- Nicht unnötig bewegen sondern vorsichtiger möglichst waagerechter Transport an einen vor Wind, Nässe und Kälte geschützten Ort
- Unbedingt flach lagern auf einer harten Unterlage (für evtl. Herzmassage), nicht die Beine hochlegen, nicht die nasse Kleidung ausziehen
- Keine Thermo – Reizungen der Haut durch externe Wärmezufuhr – sondern den Körper durch eigene Energie aufwärmen lassen
- Nasse Kleidung anlassen (ausziehen erzeugt zuviel Bewegung), mit Woldecken Schlafsäcken zudecken. Darüber eine Wasserdampfdichte Decke / Wärmeschutzfolie aus dem erste Hilfe Kasten zur Rückgewinnung der Verdampfungswärme.
- Dauernde Kontrolle des Bewusstseins, Pulses, Atmung um bei einem möglichen Herzstillstand, der Hauptgefahr in diesem Grad, sofort mit Herz – Lungen Wiederbelebung reagieren zu können
- Person durch Gespräch wachhalten. So lässt sich der Bewusstseinszustand gut einschätzen und möglicherweise etwas über weitere Personen in Not erfahren. Beim Einschlafen fällt der für die Überwindung dieses Stresszustandes wichtige, wohl noch erhöhte Adrenalin Spiegel ab
- Ärztliche Hilfe anfordern

---

### 3. Grad der Unterkühlung

Besteht ein todesähnlicher Zustand

- Die Person ist bewusstlos
- Atmung und Puls sind nicht mehr feststellbar
- Alle Nahrungsreserven sind aufgebraucht, so hat der Körper keine Möglichkeit mehr aus eigener Kraft wieder genügend Wärme für die Normaltemperatur zu erzeugen
- Die Körpertemperatur liegt unter 30°C

### Behandlung 3. Grad der Unterkühlung

Der Körper kann sich aus diesem Zustand der Unterkühlung nicht mehr aus eigener Kraft befreien. Die sofortige Herz – Lungen Wiederbelebung und eine baldige externe Wärmezufuhr sind erforderlich.

- Sofortige Herz – Lungen Wiederbelebung. Das entfernen von Wasser aus den Bronchen wird wohl nicht möglich sein und somit Zeitverschwendung. Hoffnung besteht immer bei einer schnell eingetretenen Unterkühlung. (Bei Kindern oft nach Stunden noch Wiederbelebung möglich). Durch die Unterkühlung und den geringen Stoffwechsel ist der Sauerstoffbedarf des Unterkühlten deutlich geringer, was Helfer entlastet, wenn über einen längeren Zeitraum beatmet werden muss.
- Grundsätzlich gilt - NICHT AUFGEBEN!
- Sonst wie beim 2. Grad
- Eine externe Wärmezufuhr erfolgt idealerweise mit Hilfe einer Herz – Lungenmaschine die angewärmtes Blut durch den Körper pumpt. Nur in großen Krankenhäusern vorhanden. Die großen DGRSZ Schiffe verfügen über Beatmungsgeräte mit vorgewärmten, angefeuchteten Sauerstoff. An Bord bleibt nur die Atemspende, wobei die Atemluft des Helfers mit nahezu 37°C direkt über die Lunge des Unterkühlten, dessen Minimalkreislauf erwärmt.

## Übersicht – Erkennen und behandeln Unterkühlter

### Bergen der Person

- Klare Anweisungen an die gesamte Besatzung und den Gefährdeten
- Fixieren der Person längsseits, damit er nicht vertreibt oder / und absinkt
- Bergung möglichst waagrecht und schonend. Zeit lassen.
- Unterkühlte sind zu behandeln wie Schwerverletzte

### Sofortmaßnahmen an Bord

- Waagrecht Transport an Ort mit Schutz vor Wind, Nässe und Kälte
- Lagerung waagrecht, möglichst zentral im Schiff, harte Unterlage, gut zugänglich
- Wärmeisolierung mit Woldecken, Folie, keine Wärmezufuhr von außen
- Funkärztliche Beratung anfordern

Bewusstsein	Klar, meist erregt	Getrückt, verlangsamtes Denken, Wahnideen, Schläfrigkeit	Ohne, tiefe Bewusstlosigkeit, scheinbar
Atmung	Schnell	Verlangsamt	Nicht feststellbar oder sehr flach
Puls	Schnell	Verlangsamt	Nicht feststellbar oder sehr flach
Muskulatur	Kältezittern	Steif	Starr
Temperatur	34°C – 36°C	30°C – 34°C	Meist unter 30°C
Beurteilung	1. Grad, geringe Gefahr	2. Grad, Lebensgefahr	3. Grad, höchste Lebensgefahr
Erste Hilfe	Flachlagerung, Woldecken zur Wärmeisolierung, warme süße Getränke, trockene Kleidung, Gelegentliche Kontrolle von Bewusstsein, Puls und Atmung. Hat das Muskelzittern aufgehört, ist die Hauptgefahr vorüber.	Flachlagerung, Woldecken, strengste Liegeruhe bis wieder Kältezittern wie im 1. Grad eintritt. Laufende Kontrolle von Bewusstsein, Puls und Blutdruck	Flachlagern, Woldecken, Atemwege freimachen, Atemspende
Weitere Behandlung	Ärztliche Überwachung	Notarzt, Krankenhausbehandlung über mindestens 2 Tage	Notarzt, Intensivstation

### Streng verboten!

Alkohol, warmes Abduschen, Warmlaufen, reiben von Gliedmaßen, Abfrottieren, Rauchen, Bewusstlosen etwas einflößen.

## GMDSS

Das GMDSS – Global Maritim Distress and Safety System ist von der IMO in Zusammenarbeit mit anderen internationalen Organisationen erarbeitet worden. 1998 wurde die GMDSS Anforderung in den SOLAS Vertrag 74 Kapitel 4 aufgenommen. Für die deutschen ausrüstungspflichtigen Schiffe richten sich Art und Umfang der Funkausrüstung nach der Schiffssicherheitsverordnung.

Im GMDSS sind folgende Schiffe ausrüstungspflichtig.

- Frachtschiffe größer 300 BRZ und Fischereifahrzeuge größer 300 BRZ oder länger 18m
- Alle Fahrgastschiffe
- Traditionsschiffe
- Für Sportfahrzeuge gibt es keine Regelung. Ausnahme – gewerblich genutzte Yachten

Die Zielsetzung des GMDSS ist-

- Schaffung weltweit abdeckender Alarmierungsmöglichkeiten für den Seenotfall
- Mind. 2 unabhängige von einander arbeitende Alarmierungssysteme
- Verkürzte Alarmierungszeiten
- Vereinfachung der Betriebsverfahren (Wegfall Telegraphie Funk)
- Hörwache überflüssig durch Automatisierung und Aufzeichnung von Notrufen

Das GMDSS Besteht aus 6 Komponenten –

- Terrestrischer Funk mit DSC Alarmierung (Digital Selective Call) auf den Frequenzen MW, GW, KW, UKW auf dem Schiff und Inmarsat - Satellitenfunk
- NAVTEX – maritime Sicherheitsinformationen
- EPIRB – Emergency Position Indicating Radio Beacon
- Search and Rescue Radar Transponder – SART
- GMDSS Handsprechfunkgerät

---

## INMARSAT – EPIRB

Zur Seenotalarmierung

Eine Satelliten EPIRB (**E**mergency **P**osition **I**ndicating **R**adio **B**eacon) ist eine Seenotfunkbake, die in einem Seenotfall über Satellit die Seenotleitstelle MRCC über den Unfall informiert. Ausgelöst wird die EPIRB manuell oder automatisch beim Aufschwimmen (Wasserdruckauslöser / Hydro Release Unit) wenn das Schiff sinkt. Die EPIRB ist beim Verlassen des Schiffes mit in die Rettungsinsel zu nehmen.

Die Inmarsat – E – EPIRB übermittelt die Schiffs – Identifikation – Kennung MMSI die Position mit Hilfe eines in die Bake integrierten GPS und evtl. die Unfallart.

Die Inmarsat – E – EPIRB (L Bake) sendet auf 1,6 Ghz die Notfallmeldung über einen der 4 geostationären INMARSAT Satelliten an eine Landerfunkstelle „LES“ oder „CES“. Diese

leitet die Notfallmeldung an das entsprechende MRCC weiter. Durch die geostationäre Anordnung der Satelliten ist immer ein Satellit in Reichweite. Die Alarmierungszeit beträgt so nur 2 Minuten. Allerdings werden durch diese Geometrie die Polkappen ab ca. 70° nicht abgedeckt.

---

## **COSPAS / SARSAT – EPIRB**

Zur Seenotalarmierung

Gemeinschaftliches (GUS, USA, Kanada, Frankreich) satellitengestütztes System zur Alarmierung und Ortung in Notfällen.

Das System verwendet 4 polumlaufende Satelliten, welche die Erde in ca. 850km (2 SARSAT Satelliten) und ca. 1000km (2 COSPAS Satelliten) umkreisen. So wird die gesamte Erde einschließlich der Polkappen abgedeckt.

Die 406Mhz Satelliten – EPIRB sendet nach Aktivierung oder Aufschwimmen 48 Stunden lang die MMSI und evtl. die Art des Unfalls und ein Peilzeichen. Durch Messung der Doppler – Frequenzverschiebung der Bakensignale kann die Position mit einer Genauigkeit von 5-10km vom Satelliten berechnet werden.

Der Satellit sendet die Daten beim Überfliegen der nächsten Erdfunkstelle „LUT“ Local User Terminal“ an diese weiter. Je nach geographischer Lage kann so die Alarmierungszeit bis zu zwei Stunden betragen. Von der LUT geht die Information direkt weiter zum zuständigen MRCC.

Für die Schiffs – Satelliten EPIRB wird auch die Flugnotfrequenz 121,5 Mhz empfohlen. So besteht die Möglichkeit der Einpeilung durch SAR – Flugzeuge.

---

Radartransponder

Radartransponder SART (Search and Rescue Transponder) dienen der Ortung und Zielfahrt bei Suche und Rettung. Die manuell auslösenden Radartransponder senden Radarsignale nach dem RACON Prinzip (Radar Antwortbake) aus. Der SART arbeitet im X – Band (3cm / 9Ghz). Wird er von einem anderen X Band Radar getroffen, so sendet er auf der selben Frequenz eine Reihe von Einzelpunkten aus, so dass er von einem suchenden Schiff auf dem Radarschirm geortet werden kann. Gleichzeitig fängt das SART an zu piepen, so wissen die Verunglückten, dass ein Schiff in der Nähe ist und können mit dem Handsprechfunkgerät Kontakt aufnehmen.

Beim Verlassen des Schiffes sind die Radartransponder unbedingt mit in die Rettungsinsel zu nehmen und möglichst hoch zu montieren (Reichweite bei 1m Höhe = ca. 5 Sm). Die Batterie ermöglicht 96 Stunden Standby Betrieb und mindestens 8 Stunden Sendezeit.

---

Tragbare Sprechfunkgeräte

Sie dienen zur Verständigung zwischen Überlebensfahrzeugen, Schiff und Rettern. Die Geräte müssen bis 1m Wassertiefe wasserdicht sein und für den Einsatz auf Öl- und Gastankern explosionsgeschützt sein. Mindestens müssen Kanal 16 und ein weiterer Kanal vorhanden sein. Die Kanäle 6, 13, 15, und 17 werden zusätzlich empfohlen.

Die Reichweite beträgt bei mind. 1m Antennenhöhe der des SART von ca. 5 Sm

---

# Brandschutz

## Feuerbekämpfung in der Theorie und Praxis

---

### Inhaltsverzeichnis

- **Allgemeines zum Brandschutz**.....
  - Grundlagen.....
  - Unterschied Verbrennung und Oxidation.....
  - Die Brandzonen einer Flamme.....
  - Voraussetzungen der Verbrennung.....
  - Fremd- und Selbstentzündung.....
- 
- **Grundregeln der Löschtechnik**.....
- 
- **Brandklassen**.....
- 
- **Brandbekämpfung**.....
  - Feuerlöscher und ihr Einsatz.....
  - Großfeuer – Löschanlage.....
  - Bestandteile und Funktion einer Schaum – Löschanlage.....
- 
- **Spezielle Brandbekämpfung**.....

- Brände an elektrischen Anlagen.....
- Öl Brände .....

- **Atemschutzausrüstung**.....
- Warum Atemschutz.....
- Umluft – Unabhängiger Atemschutz.....
- Wirkungsweise des Pressluft Atmers.....

## **Allgemeines zum abwehrenden Brandschutz**

- Chemisch – physikalische Grundlagen

Alle Stoffe in unserer Umwelt haben bei gleichbleibenden Voraussetzungen wie Luftdruck, Sauerstoffgehalt und Temperatur stoffbezogene Eigenschaften.  
So sind Stoffe – **fest, flüssig, gasförmig – brennbar oder nicht brennbar.**

Brennbare Stoffe können sich mit unterschiedlicher Reaktionszeit mit Sauerstoff verbinden. Bei diesem Vorgang wird immer Wärme freigesetzt.

Begriff: **-exotherme Reaktion-**.

Diese Energie kann genutzt werden, oder auch Schaden anrichten.

Das Thema Löschvorgang baut auf den Kenntnissen des Verbrennungsvorgangs auf. Die dort festgestellten Voraussetzungen für einen Verbrennungsvorgang müssen gestört bzw. verändert werden.

Dies wird durch die Anwendung eines wirksamen Löschverfahrens in Verbindung mit dem richtigen Löschmittel erreicht.

Für die Erläuterung der verwendeten Begriffe wird auch auf die DIN 14011 – Begriffe aus dem Feuerwehrwesen hingewiesen.

- **Oxidation und Verbrennung**

Der unterschied Oxidation und Verbrennung ist die beim Feuer sichtbare Begleiterscheinung einer Flamme.

Die Oxidation:

Chemische Verbindung eines oxidierbaren, brennbaren Stoffes mit Sauerstoff.

Je nach Oxidationsgeschwindigkeit unterscheidet man zwischen –

*Langsame Oxidation ohne Feuererscheinung, z.B. Rösten, Gären, Verwesen.*

*Schnelle Oxidation mit Feuererscheinung, z.B. Verbrennen, Explodieren.*

**Merke:**

***Eine Oxidation mit Feuererscheinung nennt man Verbrennung!***

**Verbrennung = Chemische Vereinigung brennbaren Stoffes unter  
Feuererscheinung mit Sauerstoff.**

Feuer hat zwei verschiedene Erscheinungsformen:

Flammen und Glut, beide Erscheinungsformen können sowohl gleichzeitig als auch allein auftreten.

Je nach Beschaffenheit der brennbaren Stoffe verbrennen:

1. Nur mit Flammen –

- Gasförmige Stoffe
  - Flüssige Stoffe nach Übergang in Dampfform: Benzin / Benzol
  - Halbfeste Stoffe, die bei Erwärmung flüssig werden oder sich zersetzen und dabei brennbare Gase oder Dämpfe bilden: Wachs / Fett / Harz
- 

2. Mit Flamme und Glut

- Feste Stoffe, die sich bei starker Erwärmung in gasförmige Bestandteile und festen Kohlenstoff zersetzen: Holz / Papier
  - Die gasförmigen Stoffe bilden die Flammen, der feste Kohlenstoff bildet die Glut.
- 

3. Nur mit Glut

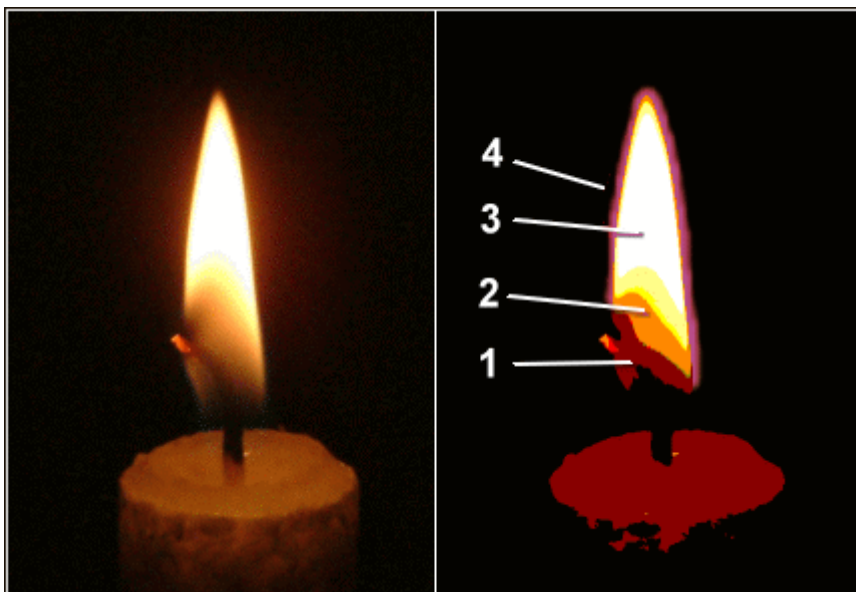
- Feste Stoffe, die künstlich entgast werden, wie Koks / Holzkohle / brennbare Metalle.
- 

Zusammenfassung:

***Mit Flammen können nur gasförmige, mit Glut nur feste Stoffe verbrennen.***

## Brandzonen einer Flamme

An einer Kerze lassen sich vier verschiedene Brandzonen beobachten.



Die Verbrennungszonen einer Kerzenflamme zeigt die Abbildung oben.

Die heißesten Bereiche liegen außerhalb der gelbleuchtenden Flamme und tragen nicht zur Lichterzeugung bei.

Sauerstoff und andere beteiligte Gase sind nahezu *durchsichtig*, weshalb sie auch bei Temperaturen von 1400 °C kein Licht aussenden. *Schwarze* Rußteilchen in der Flamme leuchten intensiv.

In **Zone 1** wird das Wachs verdampft und lediglich teilweise verbrannt, da Sauerstoff von außen nicht genügend schnell hinein diffundiert. Die Temperatur liegt hier bei ca. 600 bis 800 °C und steigt in -

**Zone 2** auf 1000 °C. Die bläuliche Farbe entsteht durch Strahlungsübergänge angeregter Moleküle der Verbrennungsgase.

In **Zone 3** (Glühzone) wird das vor allem aus Kohlenwasserstoffketten bestehende Wachs durch den Verbrennungsprozess zerlegt. Dieser wandelt den Kohlenstoff der Kohlenwasserstoffketten in Kohlenstoffdioxid und den Wasserstoff in Wasserdampf um. Durch einen unvollständig ablaufenden Verbrennungsprozess lagert sich Kohlenstoff zu



Rußteilchen zusammen, die bei 1200 °C glühen und dadurch das helle Leuchten erzeugen.

Die **Zone 4**, die Flammenoberfläche, ist die aktivste Zone der Kerze. Die brennbaren Bestandteile aus dem Wachs finden genügend Sauerstoff für die vollständige Verbrennung und erzeugen hier Temperaturen von bis zu 1400 °C.

### **Voraussetzungen für die Verbrennung –**

Der Verbrennungsvorgang ist an 4 Voraussetzungen gebunden, die gleichzeitig zusammentreffen müssen:

1. Brennbarer Stoff
2. Zündtemperatur
3. Sauerstoff
4. Mengenverhältnis

Zwischen Feuer und Wärme bestehen unlösbare Abhängigkeiten. Beim Verbrennungsvorgang, gleich ob dieser schnell oder langsam geschieht, wird je nach brennbarem Stoff eine bestimmte Menge Wärme pro Gewichtseinheit frei, die als Verbrennungswärme bezeichnet wird. Die Geschwindigkeit, mit der die Verbrennungswärme frei wird, ist mitbestimmend für die Höhe der Verbrennungstemperatur.

Dabei ist die Geschwindigkeit einer Verbrennung abhängig von –

- Der Luftzufuhr
- Sauerstoffkonzentration
- Oberflächenbeschaffenheit des Stoffes
- Heizwert des Stoffes

Dabei hängt die Ausbreitung eines Brandes u.a. von der sogenannten Brandlast ab, d.h. von der Menge der vorhandenen brennbaren Stoffe und ihrer spezifischen Verbrennungswärmen (Heizwert). Entscheidend sind auch das Sauerstoffangebot und vor allem die Qualität des baulichen Brandschutzes, d.h. verhindern die einzelnen Brandabschnitte die Übertragung von Feuer und Rauch.

- Verbrennungstemperatur  
Sie ist abhängig von der Verbrennungswärme und Verbrennungsgeschwindigkeit.
- Mindest – Verbrennungstemperatur  
Liegt erheblich höher als die Zündtemperatur; sie ist die Temperatur eines brennbaren festen Stoffes, auf die der Stoff mindestens erwärmt werden muss, um sich in Berührung mit dem Sauerstoff der Luft zu entzünden.
- Flammpunkt / Brennpunkt  
Der Flammpunkt einer Flüssigkeit ist die Temperatur, auf die die Flüssigkeit mindestens erwärmt werden muss, so dass sich brennbare Gase / Dämpfe zu

entwickeln beginnen, die bei Annäherung einer Zündquelle zur Entflammung gebracht wird. Nach entfernen der Zündquelle erlischt die Flamme.

Der Brennpunkt liegt oberhalb des Flammpunktes und ist die Temperatur, bei der brennbare Flüssigkeiten so viel brennbare Dämpfe entwickeln, dass die einmal eingeleitete Verbrennung auch nach entfernen der Zündquelle weiterbrennt.

Stark gesteigerte Verbrennungsgeschwindigkeiten können zu Verbrennungsvorgängen führen, die sich als –

- Verpuffung in 0-200m/s
- Explosion in 200-800m/s
- Deflagration in 800-1000m/s
- Detonation in über 1000m/s

darstellen.

---

## Fremd- und Selbstentzündung

Der durch Erwärmung eines brennbaren Stoffes auf seine Zündtemperatur eingeleitete Zündvorgang wird über die beiden folgenden Möglichkeiten ausgelöst.

- Fremdentzündung durch Energiezufuhr von außen. Mögliche Energiequellen – Flamme, Glut, Funken, Schweißen, Brennen, Flexen, Druck, Reibung, Kurzschluss, statische Entladung, elektrische Leitungsüberlastung, Sonnen oder Wärmeabstrahlung (Brennglas)
- Selbstentzündung durch Energiezufuhr aus eigener Oxidation des brennbaren Stoffes. Eine Selbstentzündung kann nur eintreten, wenn neben den vier Voraussetzungen der Verbrennung noch zwei weitere erfüllt sind.
- Der brennbare Stoff muss bereits bei normaler Temperatur merklich oxidieren.
- Die dabei erzeugte Wärme muss gestaut bleiben

Zur Selbstentzündung neigen u.a. folgende Stoffe –

- Phosphor
- Braunkohlebriketts in großen Stapeln
- Mit Ölen oder Fetten getränkte Faserstoffe
- Frisches Heu in großen Haufen

Alle Einflüsse, die die Oxidationsgeschwindigkeit erhöhen, z.B. höhere Temperaturen und höherer Luftdruck, erhöhte Sauerstoffkonzentration, Feuchtigkeit, begünstigen dabei die Selbstentzündung.

Bei Ölgetränkten Faserstoffen werden die Verbindungen zu einer Selbstentzündung erst durch Kombination von Ölen und Faserstoffen erfüllt. Durch ihr Eindringen in die Faserstoffe erhalten Öle / Fette eine außergewöhnliche große Oberfläche. Damit ist eine große Berührungsfläche mit dem Luftsauerstoff gegeben, sie ermöglicht eine umfangreiche Oxidation auf engstem Raum.

Hinweis: Selbstentzündungen lassen sich am besten durch Ausschalten der Wärmestrahlung verhindern.

---

## Häufige Fragen aus der Praxis

Wie stellt sich die Brandentwicklung zeitlich dar?

Bis zum Brandbeginn haben Zündquellen so viel Energie auf leicht entflammbare Stoffe übertragen können, dass diese durch Glimmen oder gar Entflammen selbst Wärmeenergie abgeben. Die Raumtemperatur erhöht sich – wenn ihr Anteil am Raumvolumen ausreicht – in der zeitlichen Folge, dass auch normal- und schwerentflammbare Stoffe entzündet werden.

Jetzt steigt die innerhalb der kurzen Zeit des „Flash Over“ die Temperatur auf Werte zwischen 800°C und 1500°C und leiten damit die Phase des Vollbrandes ein. Dessen Dauer ist von der Brandlast und der Verbrennungsgeschwindigkeit abhängig. In seinem Verlauf kann die Baustatik vollständig ruiniert werden. So können z.B. Baustähle bereits ab 450°C ihre zur Verbesserung der Tragfähigkeit auferlegte Vorspannung verlieren.

Die letzte Phase eines Brandes – wenn z.B. keine brennbaren Stoffe mehr vorhanden sind oder das Sauerstoffangebot zur Neige geht, wird als Abkühlphase bezeichnet.

Selbsttest: Unter welchen Bedingungen kann ein Brand entstehen?

---

## **Grundregeln der Löschtechnik**





### **Menschenrettung kommt vor Sachrettung Brandverhütung ist besser als Brandbekämpfung**

Beachte auf dem Schiff folgendes –

1. Vorschriften, Anweisungen, Warn und Verbotsschilder sowie Ratschläge ernst nehmen.
2. Rauchverbot einhalten. In Raucherzonen ist nach dem Rauchen die Glut sachgerecht auszumachen.
3. Leicht brennbare Flüssigkeiten (Benzin, Benzol, Ethanol) sowie Druck- und Flüssiggas auf dem Schiff vor Wärmeeinwirkung geschützt aufbewahren. Aufbewahrungsschränke sind durch Hinweisschilder zu kennzeichnen.
4. Elektrische Geräte müssen vor Inbetriebnahme augenscheinlich in Ordnung sein. Dazu gehören Gehäuse, Kabel, Anschlussstellen, Stecker und Steckdosen.
5. Fliegende Leitungen sind verboten. Nur der Fachmann darf Reparaturen vornehmen. Keine Kleidungsstücke über die Heizkörper legen oder hängen. Glühbirnen nicht mit Papier oder Stoff umwickeln.
6. Auf dem Schiff ist Ordnung zu halten.
7. Brennbare Materialien nicht an Wärmequellen lagern. Abfälle sachgerecht entfernen. Ausgelaufenes Fett, Öle und andere Schmierstoffe sofort aufnehmen. Ölverschmierte Hände nicht an Kleidern abwischen.
8. Notausgänge mit den dazugehörigen Fluchtwegen müssen ständig freigehalten werden. Schotten gehen in Fluchtrichtung auf. Verschlüsse wie Vorreiter, Knebel usw. müssen von jedermann ohne Hilfsmittel zu öffnen sein.
9. Im Brandfall sofort den Skipper und die Schiffsführungsgruppe benachrichtigen. Von dort wird der Einsatz eingeleitet. Mängel melden, wenn nötig Verbesserungsvorschläge machen.
10. Neulinge sind einzuweisen. Jedermann muss die Löscheinrichtungen kennen. Aus allen Teilen des Schiffes gibt es zwei Möglichkeiten um ins Freie zu gelangen und zwar den 1. und 2. Rettungsweg.
11. Unbekannte Einrichtungen erklären lassen, oder die Bedienungsanleitung lesen. Kein Unbefugter darf abgesperrte Räume betreten. Anderen ein gutes Beispiel geben. Die Crew durch regelmäßige Lehrgänge aufklären und mit dem Gebrauch der Brandbekämpfung vertraut machen.

## Brandklassen



Brandklasse	Brand charakterisiert durch	Art des brennenden Stoffes	Löschmittel
	Glut und Flammen	Feste Stoffe, hauptsächlich organischer Natur, die normalerweise unter Glutbildung verbrennen. Holz, Kohle, Faserstoffe	Wasser, Schaum, ABC – Pulver
	Flammen	Flüssige oder flüchtig werdende Stoffe. Benzin, Öl, Teer	ABC – Pulver, CO2 Schnee, Schaum
	Flammen	Unter Druck austretende gasförmige Stoffe. Acetylen, Propan, Butan	ABC – Pulver, BC – Pulver, CO2 Gas
	Glut	Leichtmetalle. Aluminiumstaub, Magnesium	Spezialpulver „M“, Zement

## Brandbekämpfung

Brandbekämpfung = Löschen = dem Brand eine Voraussetzung entziehen.

Löschen durch –

- Sauerstoffentzug
- Materialentzug
- Wärmeentzug
- Störung des Mischungsverhältnisses

Löschen ist also Möglich, wenn man

1. Den Brandherd – luftdicht abschließt
2. Den Brandherd – mit Wasser kühlt
3. Den Brandherd – Material entzieht
4. Den Brandherd – mit flammenerstickenden Gasen flutet
5. Den Brandherd – abgrenzt und ausbrennen lässt

Bevor Sie an die aktive Brandbekämpfung gehen, nehmen Sie innerlich zwei Schritte abstand und überlegen Sie –

- Wieviele Zugänge hat das Objekt?
- Sind Menschen oder Tiere in Gefahr? Wenn ja, wie viele und wo?
- Was brennt und welches Löschmittel ist geeignet?
- Sind besondere Gefahrenbereiche betroffen? (Treibstofftank, Gas, Lager)
- Bestehen Verbindungen zu anderen Brandabschnitten?
- Ist es möglich die Energieversorgung abzuschalten?
- Reichen die vorhandenen Kräfte aus?
- Bestehen Umweltgefahren?

Folgende Reihung ist unbedingt einzuhalten

1. Menschenrettung ohne Eigengefährdung
2. Ausbreitung des Brandes verhindern
3. Brand löschen

Dabei muss die Belüftung unbedingt abgestimmt und koordiniert sein, um Verrauchen von Fluren und Rettungswegen zu vermeiden. Deshalb zuerst Abluftöffnungen schaffen, dann Zuluft Öffnung.

Die Art des Löschmittels ist abhängig vom brennenden Stoff. Es werden verwendet für -

Brandklasse	Löschmittel
A	Wasser, Schaum, ABC Pulver, CO2
B	Schaum, ABC Pulver, CO2 Schnee
C	ABC Pulver, CO2, Gas
D	Spezial Pulver, Sand, Zement

Die Wahl des Einsatzes richtet sich nach der Brandphase. So verwendet man bei –

- einem Entstehungsbrand, dessen Ausweitung ganz übersehen werden kann, einen **HANDFEUERLÖSCHER**
- einem Ausbreitungsbrand oder einem Brand hinter verschlossenen Türen oder Toren eine **GROßFEUERLÖSCHANLAGE** mit Strahlrohren und Schläuchen.

## **Notizen**