

Teilnehmerbroschüre

AV 405

Einsatz bei Dunkelheit





WICHTIG!

Diese PDF-Datei ist sowohl zur elektronischen Nutzung als auch zum Erstellen von doppelseitigen Ausdrucken bzw. für den Broschürendruck optimiert.

Die PDF-Datei ist so voreingestellt, dass sie für die **elektronische Nutzung** automatisch in der **Zweiseitenansicht mit Deckblatt** geöffnet wird. Dies ist daran zu erkennen, dass das Deckblatt als Einzelseite dargestellt wird und alle folgenden Seiten als Doppelseite.

Teilnehmerbroschüre

AV 405

Einsatz bei Dunkelheit

1. AUFLAGE - STAND Juni 2023

Impressum

Herausgeber

Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft e. V. - Präsidium

Im Niedernfeld 1-3, 31542 Bad Nenndorf

Die in dieser Broschüre veröffentlichten Texte sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Kein Teil dieser Ausgabe darf ohne schriftliche Genehmigung des Präsidiums der DLRG, Bad Nenndorf, in irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren - reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache übertragen werden. Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk-/Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder auf ähnlichem Weg bleiben vorbehalten.

Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken und verpflichtet zu Schadensersatz, der gerichtlich festzustellen ist. Ein Nachdruck ist - auch auszugsweise - nur mit Genehmigung des Präsidiums der DLRG, Bad Nenndorf, gestattet.

Der Ausdruck für verbandsinterne Zwecke ist den Mitgliedern der DLRG erlaubt.

Bezugsquelle

DLRG-Materialstelle
Im Niedernfeld 1-3
31542 Bad Nenndorf
Tel.: 05723/955600
Fax: 05723/955699

Dokumenten-Download
<https://dlrg.net> (ISC)

Bestell-Nr. 14708126

Anmerkungen und Kritik bitte an: wrd@dlrg.de

Hinweis

Wenn in der vorliegenden Ausbildungsvorschrift nur die männliche oder weibliche Form Verwendung findet, so dient dies ausschließlich der Lesbarkeit und Einfachheit. Es sind stets Personen des jeweils anderen Geschlechts mit einbezogen, sofern nicht ausdrücklich anders erwähnt.

Ältere Versionen dieser Ausbildungsvorschrift verlieren mit der Veröffentlichung dieser Auflage ihre Gültigkeit.

Literatur/Quellen

Eigene Quellen und Literaturangaben

- Dr. Michael Weh: Nachtkampf, ISBN: 978-3946429258
- Arbeitsschutz im Ehrenamt: Merkblatt Ernährungstipps Nachtschicht

Vorwort

Viele der Einsätze im WRD, der öffentlichen Gefahrenabwehr und des Katastrophenschutzes finden in der Dämmerung bzw. Dunkelheit statt.

Dieses Modul gibt Hintergrundinformationen und Handreichungen, um Einsätze, Übungen und Ausbildungen auch in der Dunkelheit sicher zu absolvieren.

Hierbei werden in diesem Modul vorrangig die allgemeinen Grundlagen behandelt, spezielle Inhalte sind in weiteren Modulen der jeweiligen Fachbereiche zu finden, z.B. das Tauchen bei Nacht oder der Aufbau und der Betrieb von Einsatzstellenbeleuchtung.

Autoren

- Jens Bothe
- Martin Brandenburg
- Heiko Hackbarth
- Henning Otto
- Juliane Otto
- Nico Reiners
- Fabian Schäfer

Inhaltsverzeichnis

Impressum	3
Hinweis	4
Literatur/Quellen	4
Vorwort	5
Autoren	6
AUSBILDUNGSINHALT	9
1.1 Dunkelheit und Nacht	9
1.1.1 Gefahren in der Dunkelheit und in der Nacht	10
1.1.1.1 Zusätzliche Gefahren an der Einsatzstelle	10
1.2 Grundlagen	11
1.2.1 Sehen	11
1.2.2 Hören und Riechen	12
1.2.3 Licht	13
1.3 Sicher und überlegt Handeln	14
1.4 Wir bringen Licht ins Dunkle	16
1.4.1 Sehen in der Dunkelheit	17
1.4.1.1 Lampen	17
1.4.1.2 Leuchtcharakteristiken	21
1.4.1.3 Elektronische Sehhilfen	22
1.4.1.4 Beleuchtung für besondere Zwecke	24
1.4.1.5 Chemische Leuchtmittel	25
1.4.1.6 Akkus und Batterien	26
1.4.2 Gesehen werden in der Dunkelheit	27
1.4.2.1 Aktive Warnwirkung	27
1.4.2.2 Passive Warnwirkung	28
1.4.3 Signalgebung	30
1.5 Taktik	31
1.5.1 Einsatztaktik	31
1.5.1.1 Essen und Trinken	31
1.5.1.2 Suchbereich festlegen	32
1.5.1.3 Abschnitte bilden	33
1.5.1.4 Suche mit Hunden	33
1.5.1.5 Suche mit Drohnen	33

1.5.1.6	Wasserseitige Suche	34
1.5.1.7	Unterstützung von Hubschraubern	34
1.5.2	Versorgung von Verletzten im Dunkeln	34
1.5.3	Kennzeichnung	34
1.5.3.2	Gegenstände/Material	35
1.5.3.3	Ort/räumliche Gegebenheiten.....	36
1.5.3.4	Beispiel für die Farbgebung	37
1.5.4	Landungszonen	37
1.5.5	Leuchtsperren an Brücken	38
1.5.6	Grenzen für Einsatzmittel (z.B. IRB ohne Licht)	38
1.6	Raum für eigene Notizen.....	39

AUSBILDUNGSINHALT

1.1 Dunkelheit und Nacht

Dämmerung und Dunkelheit sind Herausforderungen für den Menschen. Unsere Sinneswelt ist auf unseren Hauptsinn, das Sehen, ausgerichtet.

Bereits in der Dämmerung ändert sich die Wahrnehmung der Farben, und die Gegenstände verschwimmen. Auch die Fernsicht wird stark eingeschränkt.

Nach Einbruch der Dunkelheit können wir unsere Umgebung oft nur noch schemenhaft und teilweise gar nicht mehr erkennen. Farben und Schatten verschwinden. Fehlen natürliche und künstliche Leuchtquellen, ist es daher häufig unmöglich, Gegenstände, Wege oder auch Gefahren rechtzeitig zu erkennen.

Mit Hilfe von zwei praktischen Beispielen nähern wir uns der Problematik:

Verbinde dir die Augen mit einem Dreiecktuch und versuche, einen dir unbekanntem Parcours zu absolvieren. Die anderen Teilnehmer werden dich stützen, damit du nicht stürzt.

Als nächstes verdunkeln wir den Raum, alternativ kannst Du Dir auch wieder die Augen verbinden. Führe nun die folgenden Aufgaben durch

- Knote einen Palstek um die Lehne Deines Stuhls
- Knote eine HMS in den HMS Karabiner
- Schreibe Deinen Namen und Geburtsort auf einen Zettel
- Schraube bzw. stecke die vom Ausbilder ausgegeben Gegenstände zusammen

Durch die fehlende Sonneneinstrahlung ändert sich in der Nacht auch das Wetter. Es wird relativ schnell kühl, und die Luftfeuchtigkeit steigt durch das Kondensieren des in der Luft gebundenen Wasserdampfes bei Unterschreiten des sogenannten Taupunktes. Selbst nach einem warmen Sommertag kann es in der Nacht auf sehr niedrige Temperaturen kurz über dem Gefrierpunkt abkühlen.

1.1.1 Gefahren in der Dunkelheit und in der Nacht

Die Dunkelheit und die Nacht bergen viele Gefahren, die im Hellen bzw. am Tage erkannt werden können oder nicht auftreten.

Dazu zählen insbesondere:

- Nicht rechtzeitiges Erkennen von Gefahrenstellen, da die Sichtweite eingeschränkt ist
 - **Stolpern** über Hindernisse z.B. Wurzeln
 - **Verfangen** z.B. in Pflanzen, Kabeln oder Seilen
 - **Beeinträchtigung** durch Äste und Gestrüpp
 - **Verletzungen im Gesicht** durch zurückschnellende Äste und Gestrüpp, die von einer vorangehenden Einsatzkraft zur Seite gedrückt worden sind
 - **Stoßen** von Kopf an Ästen und Vorsprüngen
 - **Absturzgefahr** an Kanten oder in Löcher
 - **Umknicken**, da Löcher und Unebenheiten nicht gesehen werden
- Schlechte Erkennbarkeit von Personen durch andere Personen (z.B. im Verkehr)
- Kälte
- Gefahr des Ausrutschens durch Feuchtigkeit (Tau)

In der Nacht, insbesondere in den frühen Morgenstunden, kommen ggf. noch Gefahren durch Unachtsamkeit und mangelnde Konzentrationsfähigkeit hinzu, hervorgerufen durch Müdigkeit und Schlafentzug. Auch ist hier evtl. durch eine Übermüdung mit einer erhöhten Reizbarkeit der Einsatzkräfte zu rechnen, die das reibungslose Zusammenarbeiten im Team gefährden kann.

Ein bekanntes Sprichwort sagt nicht umsonst „**Nach müde kommt doof!**“

1.1.1.1 Zusätzliche Gefahren an der Einsatzstelle

Bei einem Einsatz in der Dunkelheit kommen noch zusätzliche Gefährdungsquellen hinzu. Das sind insbesondere:

- Einsatzmittel wie z.B. Trailer und Boote, die nicht beleuchtet sind (Gefahr des Anstoßens)
- Seile und Leinen am und im Wasser (Stolpergefahr, Verfangen)
- Lampen (Blendwirkung durch falsche Aufstellung sowie Hitzeentwicklung)
- Stromgeneratoren, Betriebsstoffe (Lärm, chemische Gefahren, Hitze, elektrischer Strom)
- Stative (Kippgefahr)
- Kabel (Stolpergefahr, elektrischer Strom)
- Nicht abgesicherter Verkehrsraum
- Eigene und fremde Einsatzkräfte und Einsatzmittel

1.2 Grundlagen

1.2.1 Sehen

Im menschlichen Auge sind zwei unterschiedliche Zellentypen für das Sehen verantwortlich. Für das „Tagsehen“ sind die Zapfen in der Netzhaut zuständig, sie erlauben u.a. ein scharfes Sehen und das Erkennen von Farben und Farbnuancen. Die wesentlich lichtempfindlicheren Stäbchen sind für das „Nachtsehen“ zuständig. Sie können geringe Unterschiede in der Helligkeit erkennen. Allerdings kommt es zu einer geringeren Schärfe in der Wahrnehmung, und auch die Farbwahrnehmung ändert sich. Vor allem einige Blautöne erscheinen im Dämmerungssehen wesentlich leuchtender als im hellen Licht. Die hier verschwindende Farbwahrnehmung wird in dem Sprichwort „Nachts sind alle Katzen grau“ gut beschrieben.

Das Auge kann sich an die Dunkelheit anpassen; d.h. nach einer gewissen Zeit in der Dunkelheit stellt sich eine Nachtsicht ein, und Objekte im Sichtfeld können besser wahrgenommen werden. Hierbei benötigt das menschliche Auge zwischen 5 und 20 Minuten, um sich an die Dunkelheit zu gewöhnen. **Jede Lichtquelle ist dabei kontraproduktiv.**

Daher sollte man sich nicht gegenseitig blenden, in Licht schauen oder mit zu hellen Lampen arbeiten. Die Verwendung von rotem, grünem oder blauem Licht schränkt die Nachtsicht deutlich weniger ein

1.2.2 Hören und Riechen

Wenn die Sicht eingeschränkt ist, versucht der menschliche Organismus, die fehlenden Sinneseindrücke durch andere Sinne zu ergänzen oder zu ersetzen.

Im Dunkeln nehmen wir daher Geräusche besser und anders wahr, z.B. das Plätschern des Wassers, Wind, Tiere und Stimmen. Nachts steigt u.a. auch die Luftfeuchtigkeit, weshalb Geräusche anders weitergetragen werden. Die allgemeine Geräuschkulisse ist deutlich geringer. Daher wird die Entfernung von Geräuschquellen häufig unterschätzt. Bei Nacht hört man die Schritte eines Menschen aus ca. 30 m Entfernung, Unterhaltungen auf ca. 100 m.

Dies hat Auswirkung auf die Einsatztaktik bei nächtlichen Sucheinsätzen; hierzu lernt Ihr näheres im Kapitel Taktik.

Auch der Geruchssinn ist deutlich schärfer als tagsüber; nasse Erde, Bäche und Seen sind nun ebenfalls anders wahrnehmbar.

1.2.3 Licht

Licht ist eine Form der elektromagnetischen Strahlung. Das menschliche Auge ist allerdings nur für einen relativ kleinen Bereich innerhalb des Spektrums dieser Strahlung empfänglich.

Auch das ultraviolette Licht mit einer kürzeren Wellenlänge sowie Infrarotlicht mit einer größeren Wellenlänge zählen zum Licht, auch wenn es für das menschliche Auge nicht mehr sichtbar ist.

Die für uns wichtigsten Eigenschaften des Lichts sind

- **Geschwindigkeit:** Im Gegensatz zu Schall mit ca. $\sim 350\text{m/sec}$, ist Licht so schnell ($300.000.000\text{ m/sec}$), dass keine Ausbreitung wahrgenommen werden kann.
- **Geradlinige Ausbreitung:** Lichtstrahlen breiten sich immer geradlinig aus
- **Reflexion:** Spiegelflächen (blankes Metall, Wasseroberfläche) reflektieren nach den Prinzipien: Einfallswinkel ist gleich Ausfallswinkel.
- **Absorption:** Jeder Gegenstand absorbiert eine gewisse Menge Licht, dadurch kann er sich z.B. erwärmen

1.3 Sicher und überlegt Handeln

Für einen sicheren Einsatz in der Nacht sind einige grundlegende Regeln notwendig. Diese sind unbedingt einzuhalten.

Dazu gehören:

- Konsequentes Tragen der PSA gegen Ertrinken (Rettungsweste bzw. Strömungsretterweste) in der heißen (rot) und warmen (gelb) Zone. Die warme Zone sollte bei Dunkelheit ggf. auch weiter gefasst werden als am Tage (z.B. 10m statt 3m) da aufgrund der Dunkelheit die Gefahr des Absturzes bzw. des in das Wasser Stürzens größer ist.
- Arbeiten und Bewegen ausschließlich in Trupps von mindestens zwei Personen, damit Unfälle nicht verborgen bleiben. Einzelne Trupps sollten in gegenseitiger Ruf- und Sichtweite bleiben.
- Nutzen von aktiven und passiven Leuchtmitteln durch jede Einsatzkraft, und Mitführen einer Backup-Beleuchtung
- Einsatz von Kommunikationsmitteln (Funk, Trillerpfeife)
- Bei vorhandenem Bewuchs durch Büsche und Bäume Schutzbrille und ggf. Helm und Schutzbrille tragen, um Verletzungen an den Augen und am Kopf zu verhindern
- Angepasste Bekleidung tragen:
 - Einsatzbekleidung mit Reflexstreifen tragen
 - lange Unterwäsche, Mütze und Handschuhe
 - Tragen von Schuhen mit hohem Schaft und ggf. Sicherheitskappe

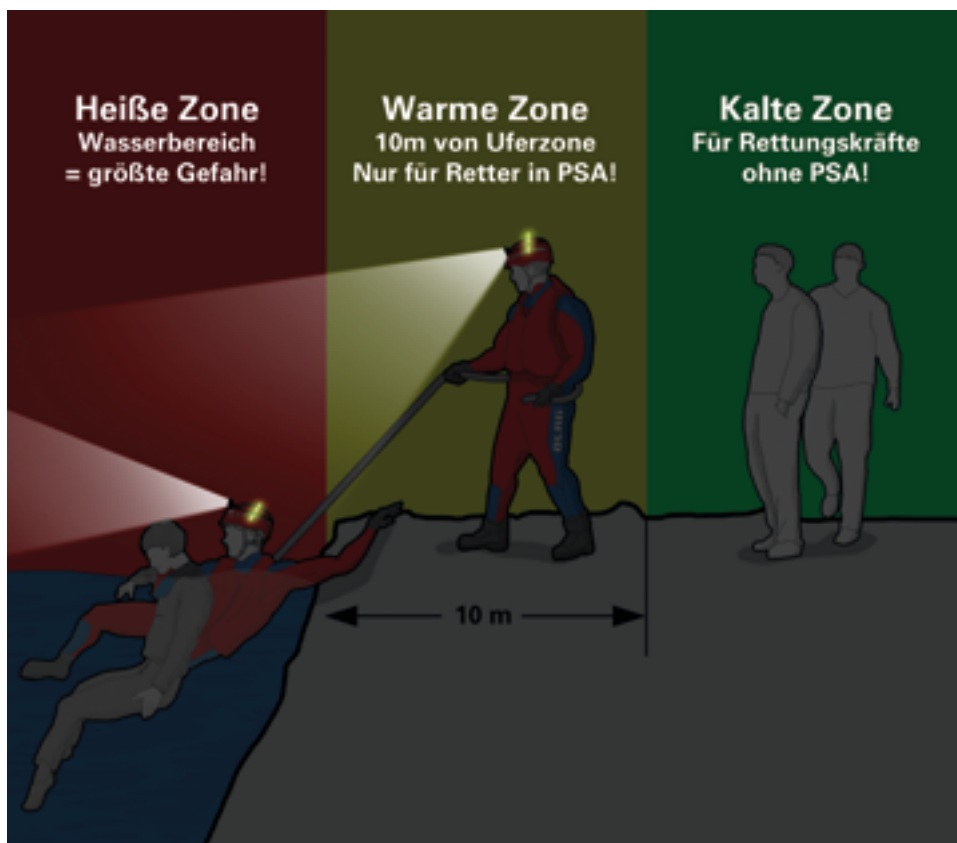


Abbildung: Zonenbildung bei Nacht

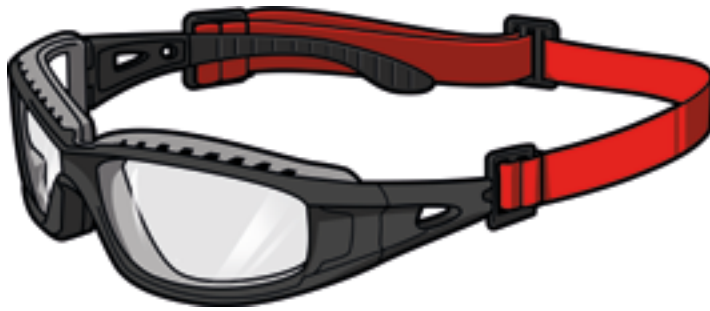


Abbildung: Schutzbrille mit Brillenband gegen Verlieren der Brille

Vor jedem Einsatz in der Dunkelheit muss eine Abwägung der Risiken gegenüber dem Nutzen erfolgen. Ist der Einsatz in der Dunkelheit aktuell notwendig oder kann er auch später erfolgen? Z.B. ist die Bergung von Materialien zeitunkritisch. Gibt es bei Sucheinsätzen Alternativen zum Einsatz von Helfern, z.B. durch den Einsatz von Hubschraubern oder Drohnen? Ist eine Unterstützung durch andere Einheiten z.B. der Feuerwehr oder des technischen Hilfswerks (THW) *möglich*, um die Einsatzstelle auszuleuchten? Es sollten rechtzeitig Reservekräfte bereitgestellt werden. Die Einsatzdauer ist abhängig von der Betriebsdauer der Leuchtmittel.



Ausfall und Störungen von Kommunikation & Licht

Bei Ausfall von Kommunikationsmitteln und insbesondere einer persönlichen Beleuchtung ist der Einsatz von der jeweiligen Einsatzkraft unverzüglich abzubrechen und eine Rückkehr in den sicheren Bereich vorzunehmen. Die Backup-Beleuchtung dient nur zur sicheren Rückkehr.

1.4 Wir bringen Licht ins Dunkle

Um Einsätze im Dunkeln und in der Nacht sicher und erfolgreich abzuarbeiten, ist eine entsprechende Beleuchtung bzw. Ausleuchtung notwendig.

Erkennbarkeit und Zugehörigkeit von Einsatzkräften auf größere Entfernung hat einen hohen Stellenwert, z.B. durch verschiedene Farbmarkierung eingesetzter Trupps.

Das Absichern von Gefahrenstellen und die Kennzeichnung von Material, medizinischer Ausstattung und Patienten sind weitere wichtige Punkte, die entsprechend berücksichtigt werden müssen.

1.4.1 Sehen in der Dunkelheit

Es gibt vielfältige Beleuchtungen und Leuchtmittel, die zum Einsatz kommen können.

1.4.1.1 Lampen

Umfeldbeleuchtung

Einsatzfahrzeuge sind häufig mit einer Umfeldbeleuchtung ausgestattet. Diese dient dazu, sicheres Arbeiten im Fahrzeugumfeld zu ermöglichen, Material am und im Fahrzeug besser zu erkennen und sicherer zu nutzen. Im unwegsamen Gelände hilft sie beim Befahren schwieriger Wege. Weitere Vorteile sind u.a. bessere Sichtbarkeit durch andere Verkehrsteilnehmer und die sofortige Nutzbarkeit, da kein Aufbau nötig ist.



Abbildung: Umfeldbeleuchtung eines Einsatzfahrzeuges

Neben der klassischen Umfeldbeleuchtung an Kraftfahrzeugen kommen bei der DLRG auch Arbeitsscheinwerfer an Motorrettungsbooten und Rafts zur Ausleuchtung des Arbeitsumfeldes zum Einsatz.

Einsatzstellenbeleuchtung

Es gibt viele Varianten von Einsatzstellenbeleuchtung. Durch die Nutzung von Stativen, Gasballons, Kränen oder Drehleitern wird eine möglichst großflächige und blendfreie Ausleuchtung angestrebt.

Vorteile sind die helle Ausleuchtung von Einsatzstellen, Slipstellen und sonstigen Bereichen, die für den Einsatz relevant sind.

Nachteile sind die Gefahren, die von Stativen und Verkabelungen ausgehen, sowie die Hitzeentwicklung, welches ein schnelles Umbauen oder Verräumen unmöglich macht. Bei der Verwendung von Stativen, Drehleitern oder Kränen wird eine Aufstellfläche benötigt, weswegen diese nicht für alle Einsätze geeignet sind. Stative müssen gegen Umkippen gesichert werden. Der Aufbau einer Einsatzstellenbeleuchtung benötigt eine gewisse Zeit und bindet Personal, weshalb dieses nicht sofort für den eigentlichen Einsatz zur Verfügung steht.

Neben den klassischen stromgebundenen Beleuchtungen sind mobile Beleuchtungen mit Akkus erhältlich, die auch am Ufer oder in unwegsamem Gelände eingesetzt werden können. Weitere Vorteile sind die schnelle Aufbaubarkeit und die geringen Abmessungen. Nachteile sind geringere Höhen des Leuchtmittels und die Betriebszeit des Akkus.



Abbildung: Halogen- und LED-Lampen auf Stativ, Akkulampe mit integriertem Stativ

Persönliche Leuchtmittel

Aufgrund der besonderen Einsatzszenarien in der Wasserrettung ist die Verwendung von persönlichen Leuchtmitteln in den meisten Fällen erforderlich. Es sind verschiedene Typen gebräuchlich, die jeweils Vor- und Nachteile haben.

Wir unterscheiden nach Helm-, Kopf- und Stirnlampen, Stablampen sowie Handscheinwerfern.

Lampen für die Befestigung am Kopf sind flexibel nutzbar und auch in wasserdichter Ausführung erhältlich. Vorteile dieser Lampen sind die direkte Ausleuchtung des Nahbereiches und freie Hände. Nachteile sind die teilweise umständliche Befestigung an Helmen und das Blenden von weiteren Teammitgliedern und Patienten. Die Lampen sind mit unterschiedlichen Leuchtcharakteristiken erhältlich und verfügen teilweise über farbige LED in rot, grün oder blau, um die Nachtsicht zu verbessern. Die Nutzung dieser Farben bietet sich an, um Karten zu lesen, Knoten zu machen oder ähnliche Arbeiten zu verrichten und die Nachtsicht für weite Entfernungen zu erhalten.

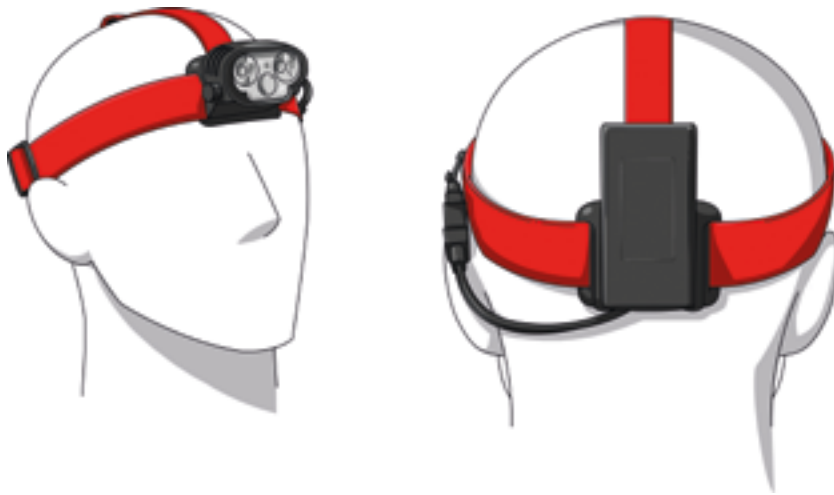


Abbildung: Helm- bzw. Stirnlampe mit externem Akku

Alternativ können an einigen Helmen Stablampen an einer der beiden Seiten mit Halterung, Kabelbindern oder Klettbändern befestigt werden.



Lampen an Helmen für die Strömungsrettung

Aufgrund der Gefahr des Verfangens sollten sich Helmlampen in der Strömungsrettung bei zu hoher Belastung automatisch vom Helm lösen, z.B. durch die Verwendung von „3M Dual Lock“ o.ä.

Stablampen gehören zu den gebräuchlichsten Lampen und sind in vielfältigen Modellen mit unterschiedlichen Optionen erhältlich. Für den Gebrauch in der DLRG sollte die Lampe mindestens über folgende Eigenschaften verfügen:

- Wasserdicht gemäß der IP-68 oder IP-X8 Klassifizierung (Eintauchen > 1m)
- Schutz gegen falsch herum eingelegte Akkus/Batterien
- Design, das die Lampe am Wegrollen hindert
- Rutschfestes bzw. grifffestes Design, z.B. durch Riffelung des Griffes

Das Leuchtmittel und die Stromquelle sollten abhängig vom Einsatzzweck gewählt werden. Empfehlenswert sind LED-Lampen aufgrund geringeren Stromverbrauchs und höherer Helligkeit im Vergleich zu klassischen „Glühbirnen“.

Stablampen aus dem Tauchbereich können ebenfalls benutzt werden; diese sind allerdings häufig von ihrer Leuchtcharakteristik nur bedingt für den Einsatz an Land geeignet. Bei Tauchlampen ist unbedingt vorher anhand der Hersteller-Anleitung zu überprüfen, ob ein längerer Betrieb an Land möglich ist.

Handscheinwerfer sind insbesondere bei Einheiten der Öffentlichen Gefahrenabwehr, des Katastrophenschutzes und der Feuerwehr verbreitet. Sie werden üblicherweise in Gebäuden und Fahrzeugen in ihrer Ladeschale gelagert und verfügen häufig über eine Notlichtfunktion bei Stromausfall. Es gibt neben der eigentlichen Leuchtfunktion oft noch ein Pilotlicht (Notlicht), das längere Leuchtzeiten erlaubt. Bei einigen Handscheinwerfern lässt sich ein Blinkmodus einschalten, und mit Hilfe einer orangenen Streuschreibe kann sie für Warnzwecke verwendet werden. Die Lichtausbeute ist im Vergleich zu modernen Stablampen eher gering; daher eignen sie sich eher zum Markieren von Gefahrenstellen, Anlandungsstellen oder zum Absichern im öffentlichen Verkehrsraum.



Abbildung: verschiedene Handlampen/-scheinwerfer mit Zubehör

1.4.1.2 Leuchtcharakteristiken

Streuung

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Leuchtcharakteristiken, die oftmals eine Mischung aus den beiden Grundformen „Spot“ und „Flut“ sind. Die Leuchtweiten sind zusätzlich noch von der Lichtstärke des Leuchtmittels abhängig. Die Ausgestaltung des Lichtstrahls wird durch die Form und Art des Reflektors bestimmt.

Lampen mit Spotcharakteristik werden auch „Thrower“ genannt. Zu Ihren Vorteilen gehören ein heller und kräftiger Spot und eine enorme Reichweite. Sie eignen sich daher, um ein weit entferntes Gebiet auszuleuchten, z.B. ein Seeufer bei einer Suche. Nachteilig sind die schlechte Ausleuchtung des Nahbereiches und der schmale Lichtstrahl, der nur ein relativ kleines Gebiet ausleuchten kann.

Fluter bzw. „Flooder“ ermöglichen insbesondere eine breite und möglichst gleichmäßige Flächenausleuchtung. Flutlichter kennt man meist als Beleuchtungsanlagen für große Flächen wie Fußballfelder oder Industrieanlagen. Sie dienen dazu, eine Fläche im Nahbereich bestmöglich in ihrer ganzen Ausdehnung auszuleuchten. Zu ihren Vorteilen zählen die sehr gute Ausleuchtung im Nahbereich und der breite Lichtkegel. Sie eignen sich somit zur Ausleuchtung einer Einsatzstelle und zur Nachtsuche im Nahbereich, z.B. vom Boot am Ufer oder durch Fußstreifen. Nachteilig ist die deutlich geringere Reichweite.

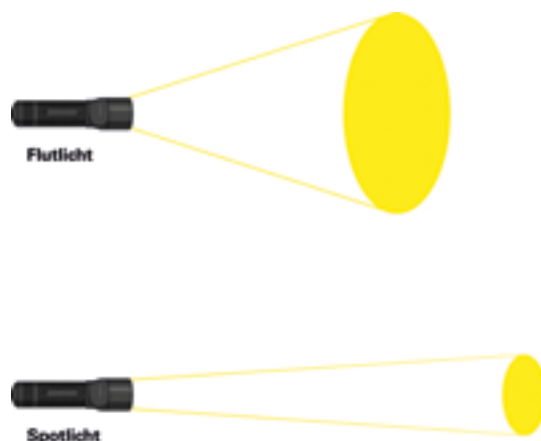


Abbildung: Streuung

Es gibt auch Lampen mit Mischungen aus beiden Charakteristiken; diese lassen sich dementsprechend universeller einsetzen.

Helligkeit

Gerade die modernen LED-Lampen versprechen hohe Lichtstärken und hohe Helligkeitswerte. Diese Werte werden in Lumen angegeben.

Für den Gebrauch im Nahbereich, z.B. Beleuchten eines Weges zum Laufen, Arbeiten an Seilen oder das Lesen von Karten, sind Lampen mit ca. 300 Lumen ausreichend. Für die Suche am Ufer oder das Ausleuchten von Fahrwegen sollten Lampen zwischen 2.000 – 4.000 Lumen genutzt werden.

1.4.1.3 Elektronische Sehhilfen

Wie wir bereits in den biologischen Grundlagen erfahren haben, nimmt die menschliche Sehfähigkeit in der Dunkelheit ab. Es gibt jedoch Tiere, die im Dunkeln deutlich besser sehen *können als Menschen*, u.a. Katzen. Im Auge der Katze gibt es hinter der Netzhaut eine extra Schicht, die Licht zur Netzhaut zurückreflektiert und damit an der Netzhaut die doppelte Lichtmenge ankommen lässt. Bei kompletter Dunkelheit können auch Katzen nichts sehen.

Nachtsichtgeräte/Restlichtverstärker

Restlichtverstärker bedienen sich genau dieses Konzepts und verstärken mittels elektronischer Röhren oder digitaler Technik das vorhandene sichtbare und unsichtbare Licht. Licht lässt sich allerdings nur mit optischen Bauteilen (Linsen) fokussieren, wird aber dabei zugleich auch abgeschwächt, was durch die Elektronik ausgeglichen wird. Hierbei kann auch das Licht aus dem nicht sichtbaren Bereich der UV-Strahlung oder aus dem Infrarotbereich genutzt werden. Nachtsichtgeräte bestehen daher aus Komponenten der Optik für die bildgebende und Komponenten der Elektronik für die verstärkende Beeinflussung der Abbildung. Diese Geräte bezeichnet man auch als optronische Geräte.

Nachtsichtgeräte nutzen die Reflexion von abbildenden Strahlen auf Körpern bzw. Objekten aus. Es wird in aktive und passive Nachtsichtgeräte unterschieden. Bei aktiven Nachtsichtgeräten kommt, ergänzend zu der bereits oben beschriebenen passiven Variante, *üblicherweise* noch eine Infrarotlichtquelle zur Beleuchtung dazu. Moderne leistungsfähige Geräte kombinieren beide Techniken.

Die Geräte sind sehr teuer. In der Anwendung belasten sie durch das hohe Gewicht, die Halswirbelsäule des Trägers. Je nach Modell ist nur 2D-Sehen möglich, was bedeutet, dass keine Tiefe wahrgenommen werden kann. Des Weiteren schränken die Geräte das periphere Sehen (Randsehen) stark ein. Daher benötigt der Bediener ein intensives Training.

Üblicherweise kommen Geräte dieser Art bei der Bundeswehr und bei Hubschrauber- bzw. Bootsbesatzungen der Polizei zum Einsatz.

Wärmebildkameras

Im Gegensatz zu Nachtsichtgeräten nutzen Wärmebildkameras ein völlig anderes Prinzip der zu beobachtenden physikalischen Körper, um ein Abbild dieser zu liefern. Wärmebildkameras erzeugen ein Bild aus der unterschiedlichen starken thermischen Eigenstrahlung von physikalischen Körpern. Das Ganze funktioniert, weil jeder Körper elektromagnetische Strahlung aussendet und aufnimmt. Bei der Wärmestrahlung handelt es sich um eine Form der elektromagnetischen Strahlung. Fast alle Geräte bieten die Möglichkeit, ein detektiertes, Wärme abstrahlendes Objekt auf dem Bildschirm gegenüber der Umgebung entweder hell oder dunkel darzustellen; teilweise können auch verschiedene Farben gewählt werden.

Wärmebildkameras sind relativ teuer, kommen aber vermehrt im Bereich der Drohnen oder fest montiert auf größeren Booten zum Einsatz. Es existieren auch Geräte, die am Helm montiert werden können und dementsprechend auch bei Sucheinsätzen z.B. durch Strömungsretter genutzt werden. Feuerwehren verfügen in der Regel über mobile Wärmebildkameras, um Glutnester aufzuspüren. Diese können auch für die Suche nach vermissten Personen genutzt werden.



Abbildung: Nachtsichtgerät und Wärmebildkameras

1.4.1.4 Beleuchtung für besondere Zwecke

Für die Versorgung von Patienten ist ein möglichst blendfreies, weiches Licht sinnvoll. Basierend auf dem luminAID-Projekt sind wasserdichte LED-Lampen mit Solarpanel erhältlich, die in ein aufblasbares weißes Kissen bzw. Quader eingebettet sind. Eine ähnliche Technik für ein blendfreies Licht wird auch beim „Powermoon“ verwendet. Diese Lichtquelle lässt sich auch zur Beleuchtung von Arbeitsstellen, in Fahrzeugen und Zelten benutzen und durch die geringe Größe und das geringe Gewicht problemlos durch den Helfer mitführen.



Abbildung: Aufblasbare Solarleuchte bzw. mit Kurbel betriebene Akkuleuchte

In KFZ und Booten kann zusätzliche, meist rote Beleuchtung, genutzt werden, um mit Karten und anderen Unterlagen zu arbeiten und Kommunikationsmittel zu bedienen. Rotes Licht setzt im Gegensatz zu weißem Licht die Nachtsichtfähigkeit des Menschen kaum herab.

Im Bereich des Tauchens kommen häufig Stablampen mit Bügelgriff zum Einsatz. Neben den bereits bekannten Merkmalen sind diese üblicherweise mit einem leistungsfähigen Akku ausgestattet und den ausgesetzten Wasserdrücken entsprechend gefertigt. Sie verfügen daher oft über deutlich dickere Materialstärken, Magnetschalter und Ladebuchsen ohne Gehäusedurchführungen. Bei Tauchlampen ist unbedingt vorher anhand der Hersteller-Anleitung zu überprüfen, ob ein längerer Betrieb an Land möglich ist. Viele Tauchlampen können aufgrund der Hitzeentwicklung und der fehlenden Kühlung durch das umgebende Wasser nur für einen kurzen Zeitraum betrieben werden, ohne beschädigt zu werden.

Für KFZ und Boote sind Suchscheinwerfer erhältlich, die an das Bordnetz angeschlossen werden können. Sie haben durch Verwendung entsprechender Leuchtmittel aus dem KFZ-Bereich hohe Reichweiten und Helligkeiten. Sie werden oft mit Hilfe einer am Fahrzeug bereits vorgesehenen Befestigung eingesetzt und erlauben z.B. das Ausleuchten seitlich oder vor dem Fahrzeug.

1.4.1.5 Chemische Leuchtmittel

Chemische Leuchtmittel (Knicklichter) haben aufgrund ihrer Lagerfähigkeit, langen Nutzbarkeit und des geringen Preises viele Vorteile, insbesondere bei der Verwendung als Leuchtmittel zur Markierung. Es gibt sie in unterschiedlichen Farben und Größen. Zusätzlich sind sie wasserdicht, leicht und strahlen keine Hitze ab.

Sie bestehen aus einem durchsichtigen Kunststoffbehälter, in dem sich eine Flüssigkeit befindet, sowie einem Glasröhrchen innerhalb dieses Kunststoffbehälters mit einer weiteren Flüssigkeit. Die Zusammensetzung dieser Flüssigkeiten hängt von der gewünschten Leuchtdauer und -farbe ab.

Durch eine chemische Reaktion zwischen den beiden Flüssigkeiten (*Chemolumineszenz*) werden bestimmte Farbstoffe für einen kurzen Zeitraum in einen sogenannten elektrisch angeregten Zustand versetzt. In diesem Zustand haben die Substanzen einen energetischen Überschuss. Tritt der Stoff wieder in seinen Grundzustand zurück, wird dieser Energieüberschuss in Form von Licht abgegeben. Je nach Art des Farbstoffs des Knicklichts variiert die Wellenlänge des Lichtes und damit die für den Menschen sichtbare Farbe. Aufgrund der chemischen Reaktion sind grüne Knicklichter am hellsten, die anderen Farben deutlich dunkler.

Genutzt werden sie unter anderem zur Markierung von Personen, z.B. Taucher, Strömungsretter und Patienten, sowie von Materialien, Gefahrenstellen, Anlandestellen, Anlegern und Zeltleinen, um diese besser sehen und erkennen zu können. Als Backuplicht können sie auch als aktive Beleuchtung genutzt werden. Knicklichter sind in Größen zwischen 2,5 cm bis ca. 35 cm erhältlich; die gebräuchlichste Variante ist 15 cm lang. Die Vorgabe der Farben sollte regional im Vorfeld definiert und dokumentiert werden. Ein Beispiel findet sich im Anhang

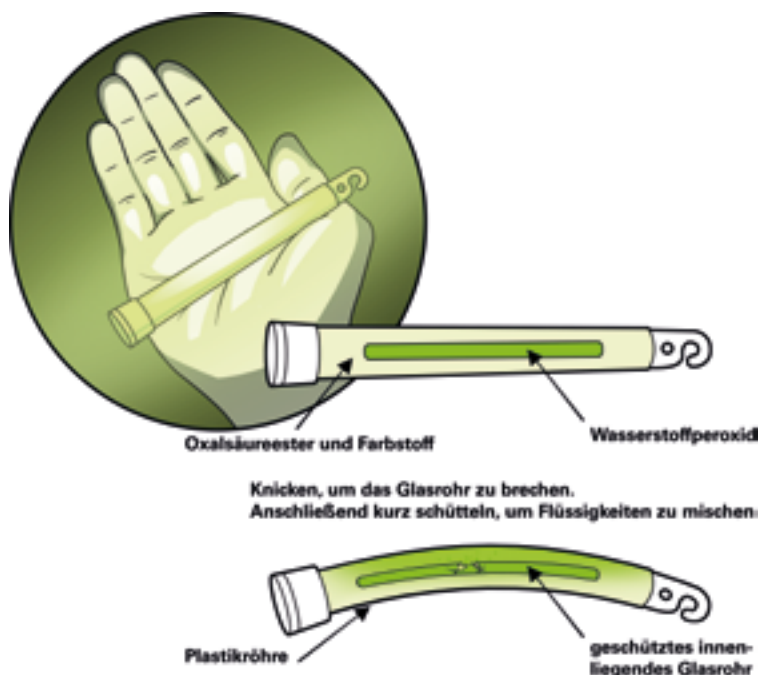


Abbildung: Knicklicht

1.4.1.6 Akkus und Batterien

Je nach Lampen- und Anwendungstyp sollte im Vorfeld geprüft werden, welcher Batterie- bzw. Akkutyp sinnvoll ist. Bei Akkus muss man sich über die Notwendigkeit des regelmäßigen Ladens bei Nichtbenutzung und nach jeder Nutzung Gedanken machen.

Eine entsprechende Bevorratung von Ersatzbatterien und Akkus ist ebenfalls notwendig und sollte entsprechend mitberücksichtigt werden.

Typ	Vorteil	Nachteil
Alkali-Mangan-Batterie	Überall verfügbar und günstig	Geringe Leistungsfähigkeit, können Auslaufen, bei Kälte Leistungseinbußen
NiMh-Akku	Überall verfügbar und günstig, wieder aufladbar	Geringe Leistungsfähigkeit, bei Kälte Leistungseinbußen, Energieverlust beim Lagern
Lithium-Batterie	Hohe Energiedichte und lange Lagerfähigkeit, Kälteresistenz	Hoher Preis
Lithium-Ionen- bzw. Lithium-Polymer-Akku	Aktuell höchste Energiedichte, wieder aufladbar, Kälteresistenz, niedriger Energieverlust beim Lagern	Hoher Preis

Bei primär genutzten Lampen oder bei sehr hellen LED-Lampen ist die Verwendung von Lithiumzellen z.B. CR123 oder von Lithium-Ionen-Akkus z.B. 18650 mit entsprechend hohen Entladeströmen sinnvoll. Schwächere Lampen oder Backupsysteme können alternativ mit klassischen Mignon- (AA) oder Micro- (AAA) Batterien betrieben werden; hier ist eine regelmäßige Überprüfung und ggf. Lagerung ohne Batterien zweckvoll.

Lithium-Ionen-Akkus sind Gefahrgut und bedürfen aufgrund Ihrer Brandgefahr einer entsprechenden Lagerung und Einhaltung der Lade- und Entladevorschriften.

Für die Verwendung bei extremen Minustemperaturen sind besondere Lithium-Ionen-Akkus (Lithiumtitanat-Akkumulatoren) notwendig.

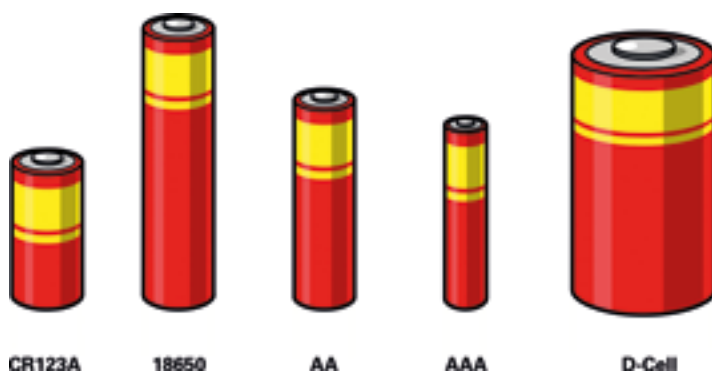


Abbildung: verschiedene Batterien/Akkus im Größenvergleich

1.4.2 Gesehen werden in der Dunkelheit

Um Unfälle zu vermeiden und die bessere Sichtbarkeit von Personen, Gefahrenstellen und Materialien zu erreichen, ist eine Kennzeichnung der Personen und Objekte notwendig. Es geht oftmals nicht nur um das Sehen, sondern auch um das Gesehen werden.

1.4.2.1 Aktive Warnwirkung

Elektronische Knicklichter

Neben den bereits beschriebenen chemischen Knicklichtern gibt es elektronische Knicklichter. Diese verfügen häufig über die Möglichkeit verschiedene Helligkeiten oder einen Blitzmodus einzustellen. Die Elektronik ist meistens wasserdicht eingegossen, daher eignen sie sich insbesondere zur Kennzeichnung von Strömungsrettern und Tauchern oder von Gefahrenstellen

Blitzlampen (Blitzer)

Blitzer sind durch den erzeugten Blitz weiter sichtbar als statisches (konstantes) Licht. Als Technologien kommen Blitzwendeln und LED zum Einsatz. Bei den LED-Modellen sind verschiedene Farben verfügbar. Sie eignen sich zur Kennzeichnung von Strömungsrettern, Tauchern und Fahrzeugen sowie zur besseren Erkennbarkeit bei Einsatzstellen für anrückende Kräfte.

Durch den Wechsel von Dunkel zu sehr hell ist eine Einschränkung der Nachtsicht gegeben. Ihr Einsatz sollte daher immer kritisch hinterfragt werden.

LED Warnleuchte

Bei den LED-Warnleuchten handelt es sich um ca. 10 cm tellergroße Scheiben mit mehreren LED. Durch verschiedene Blink- und Rotationsmuster bei der Ansteuerung dieser LED erzeugen sie unterschiedliche Aufmerksamkeitswirkung. Sie dienen insbesondere der Absicherung von Gefahrenstellen und dem Warnen im Verkehrsraum.

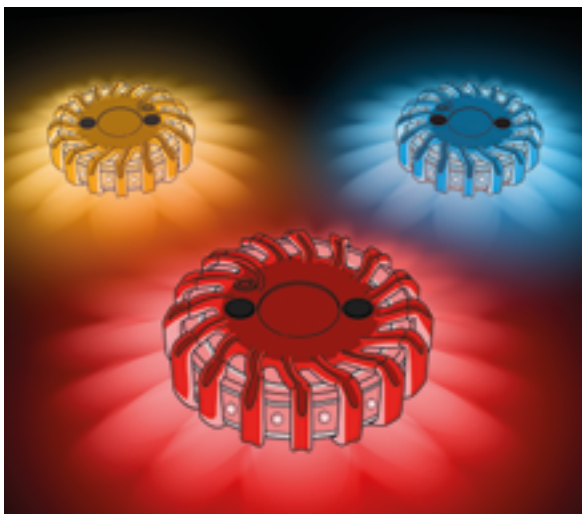


Abbildung: LED Warnleuchten

Warnfackeln

Warn- bzw. Signalfackeln sind pyrotechnische Gegenstände mit ca. 20 Minuten Brenndauer. Sie brennen *üblicherweise* mit roter Farbe ab, und das helle, rundum abgestrahlte Licht ist sehr weit zu erkennen. Sie dienen der schnellen Absicherung von Unfall- und Einsatzstellen. Durch die hohe erzeugte Hitze entsteht schnell Brandgefahr; die Fackeln lassen sich nicht mit herkömmlichen Mitteln löschen. Auch muss der Benutzer eine Unterweisung erhalten haben und volljährig sein.



Abbildung: Warnfackel

1.4.2.2 Passive Warnwirkung

Reflexmaterial

Dieses Material reflektiert beim Anstrahlen mit Licht dieses wieder zurück zur Lichtquelle, wie wir es vereinfacht von einem Spiegel kennen.

Die üblicherweise genutzten Reflexstreifen haben die besondere Eigenschaft, dass die einfallende Lichtstrahlung unabhängig von der Ausrichtung des Reflexmaterials immer in Richtung zurück zur Strahlungs- / Lichtquelle reflektiert wird; dies nennt sich physikalisch "Retro-Reflexion"; daher werden diese Materialien z.T. auch retro-reflektierend genannt. Jedoch werden die beiden Begriffe "reflektierend" und "retroreflektierend" in der Praxis meist gleichbedeutend verwendet.

Reflexmaterial kommt u.a. bei (Retro-)Reflexstreifen der Einsatzkleidung, Taschen / Sanitätsrucksäcken, LKW und Einsatzfahrzeugen zum Einsatz und ist auch auf den Schwimmkörpern unserer Rettungswesten zu finden. Auch Verkehrsleitkegel (Pylone) und Verkehrsschilder reflektieren das Licht, wenn sie angestrahlt werden.

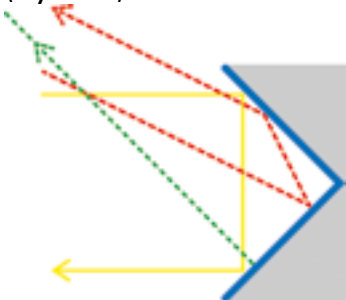


Abbildung: Prinzip eines Retro-Reflektors

Einsatzkleidung/Warnkleidung

Unsere Einsatzkleidung verfügt bereits über Reflexstreifen. Mit normaler bzw. dunkler Kleidung wird man durch einen Kraftfahrer erst aus etwa 30 Metern Distanz wahrgenommen. Mit Einsatzkleidung mit Reflexstreifen wird man bereits aus etwa 150 Metern Entfernung bemerkt.

Neben unserer Einsatzkleidung gibt es Warnkleidung. Diese verfügt neben einer vorgeschriebenen Fläche von Reflexstreifen auch noch über fluoreszierendes Material (spezielles Material, das unsichtbares UV-Licht in sichtbares Licht umwandelt und somit z.B. Textilien aufhellt; auch das normale Licht hat UV-Lichtanteile).

Warnkleidung gemäß EN ISO 20471 in der Klasse 2 ist erforderlich beim Arbeiten im öffentlichen Verkehrsraum, z.B. beim Absperren einer Einsatzstelle. Diese Anforderung kann über das Tragen einer Warnweste umgesetzt werden; dies wird analog auch von der Polizei und dem THW so umgesetzt. Die Feuerwehr ist aufgrund eigener Regelungen ausgenommen und bleibt unter den Werten der Klasse 2.

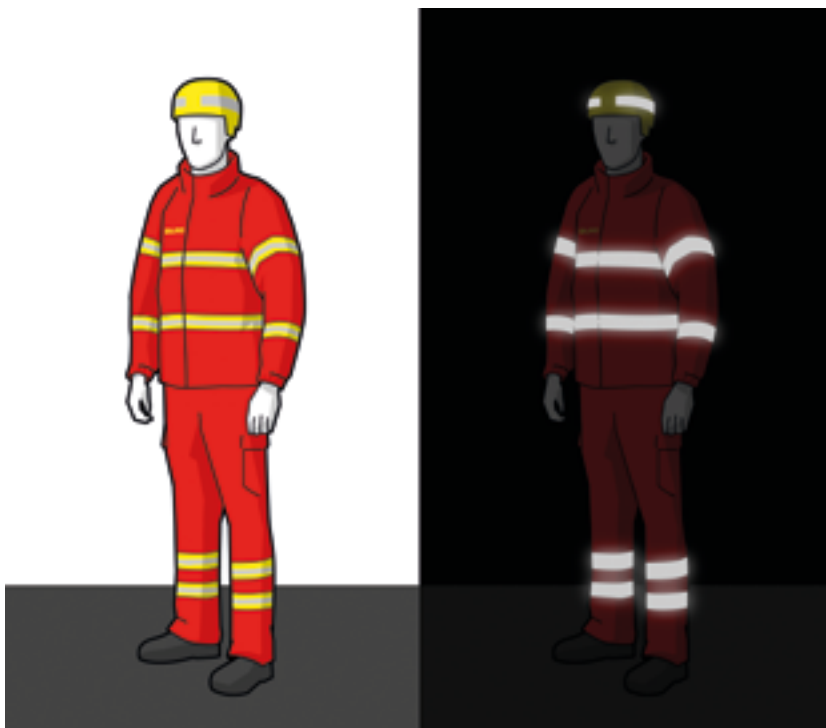


Abbildung: Warnkleidung bei Tag und Nacht

1.4.3 Signalgebung

In der Dunkelheit können Handzeichen und ähnliche optische Signale nur schlecht oder gar nicht erkannt werden.

Zur Verständigung ohne Funk oder Trillerpfeife kommen daher Lichtzeichen zum Einsatz.

Normale Signale sollten immer langsam und klar gegeben werden, hektische Bewegungen sind als Notsignal zu werten.

Im Tauchbereich, werden bereits Lichtzeichen genutzt, die sich entsprechend bewährt haben.

Ein "OK" wird durch einen Kreis dargestellt, ein "Achtung" durch ein Auf- und Abbewegung der Lampe.

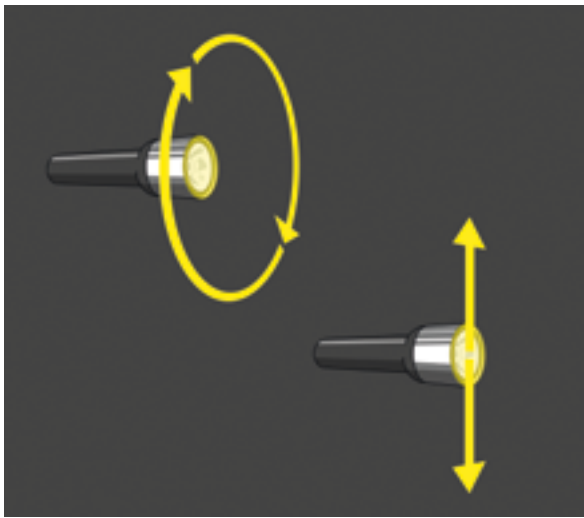


Abbildung: Lichtzeichen

Pyrotechnische Signale wie Signalaraketen oder Handfackeln können insbesondere als Notsignal verwendet werden. Der Benutzer muss eine Unterweisung erhalten haben und volljährig sein.



Abbildung: Pyrotechnische Signale

1.5 Taktik

1.5.1 Einsatztaktik

1.5.1.1 Essen und Trinken

Um den Gefahren durch Schlafmangel bzw. Schlafentzug und dem Arbeiten entgegen der inneren Uhr entgegen zu wirken, ist gerade bei Einsätzen, die in der Nacht beginnen und in die Morgenstunden gehen, eine ausreichende Zufuhr von Energie und Flüssigkeit wichtig.

Eine angepasste Verpflegung für Nachteinsätze sollte leicht bekömmlich und kohlenhydratreich sein. Optimal sind hier Produkte mit einem hohen Anteil an Eiweißen und Kohlenhydraten. Auf stark zuckerhaltige Produkte oder Traubenzucker sollte nur kurzfristig zurückgegriffen werden, da sie nur einen kurzen Energieschub liefern und der Blutzuckerspiegel danach absinkt.

Bei planbaren oder länger laufenden Einsätzen bietet sich folgendes Vorgehen an:

- Leichte Mahlzeit am frühen Abend vor dem Einsatz
- Warmer „Mittelwächter“ gegen Mitternacht, auch um einem Frieren aufgrund der Müdigkeit vorzubeugen. Notfalls warme, leicht gezuckerte Getränke
- Am frühen Morgen zwischen 4 und 5 Uhr eine leichte Zwischenmahlzeit, z.B. Obst, Milchprodukte, Müsliriegel oder ein belegtes Brötchen.

Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr hilft gegen Müdigkeit, am besten natürlich Wasser oder Saftschorlen. Auch warmer Kräuter- oder Früchtetee oder eine Brühe sind, gerade in den kälteren Nachtstunden, gut nutzbar.

Kaffee sowie schwarzer und grüner Tee können als Muntermacher eingesetzt werden. Energydrinks sind aufgrund der bereits beschriebenen Nebenwirkungen des hohen Zuckergehaltes eher zurückhaltend zu nutzen.

Für spontane Einsatzszenarien kann auf Energieriegel oder Energie-Gels aus dem Sportbereich zurückgegriffen werden. Hierbei sollte der Kohlenhydratanteil größer als der Proteinanteil sein; diese möglichst mit Trocken-Früchten als Zusatz. (Reine Protein-Riegel sind nur nach der Belastung indiziert.)

Riegel haben in der Regel noch den positiven Effekt des Sättigungsgefühls. Wichtig ist aber ausreichende Flüssigkeitsaufnahme, damit die Wirkung auch voll genutzt wird.

Eine gute Alternative sind Bananen; diese sind rein natürlich und enthalten keine Zusatzstoffe, was beim Energieriegel meist der Fall ist. Bananen haben eine sehr gute Energie- und Nährstoffbilanz.

1.5.1.2 Suchbereich festlegen

Der Suchbereich sollte im Vorfeld festgelegt werden. Dabei spielt die Art des Gewässers eine Rolle, wie das Gewässer zugänglich ist und welchen Bewuchs der Uferbereich hat.

Die Suche sollte in einem Raster erfolgen.

Das Raster sollte auf einer Karte eingetragen werden. Die Rastereinstellung kann über ein festes Raster erfolgen oder *über* markanten Landmarken oder Straßennamen erstellt werden. Damit das Suchraster auch für die Einsatzkräfte schnell zu erkennen ist, können Markierungen wie ein "Ort / räumliche Gegebenheiten" genutzt werden.



Abbildung: Gitterraster auf einer Gewässerkarte



Abbildung: Suchraster anhand von Landmarken

1.5.1.3 Abschnitte bilden

Die Suchbereiche können Abschnitten zugeordnet werden.

In den Abschnitten sollten mindestens immer zwei Einsatzkräfte als Team / Trupp eingesetzt werden, die untereinander Kontakt halten (in Ruf- oder Sichtweite bleiben) und auch Kontakt zur Einsatzführung haben. Bricht der Kontakt ab, geht es zurück zu der Einsatzführung.

Wenn der Einsatzabschnitt eine weite Grasfläche oder Strand ist, können auch Suchketten eine gute Einsatzoption sein.

1.5.1.4 Suche mit Hunden

Neben vielen technischen Einsatzmitteln gibt es auch sogenannte biologische Einsatzmittel. Die bekannteste Form dieser speziellen Kategorie sind Suchhunde. Diese arbeiten in festen Teams, die üblicherweise aus einem Hundeführer, Helfern und einem Rettungshund bestehen.

Rettungs- oder auch Suchhunde werden für unterschiedliche Aufgaben ausgebildet.

Wasserortung

Der Hund befindet sich auf einem Boot und kann Personen unter Wasser orten. Dieses Verfahren hilft Suchgebiete für Taucher einzugrenzen.

Uferrand- und Flächensuche

Der Hund durchläuft eine Fläche nach einem Muster und zeigt jede lebende Person an, die hilfebedürftig oder nicht bei Bewusstsein ist.

Mantrailing

Der Hund bekommt einen Geruchsstoff der vermissten Person und verfolgt die Spur, soweit sie klar verfolgbar ist.

Hochwassergefährdete Gebäude und Trümmer

Der Hund sucht nach Gerüchen, die einer lebenden Person zuzuordnen ist und zeigt diese an, sobald er nicht näher herankommt. Hierdurch können auch eingeschlossene Personen gefunden werden.

In jedem Szenario, in dem Rettungshunde eingesetzt werden, *müssen die Aufgaben im Vorfeld klar sein*; denn nicht jeder Rettungshund ist in allem ausgebildet und geprüft.

1.5.1.5 Suche mit Drohnen

Der Einsatz von Drohnen ist bei der Suche sehr hilfreich, sofern die Drohne über eine Wärmebildkamera verfügt. Durch das Wärmebild lassen sich Stellen finden, an den die Einsatzkräfte schnell herangeführt werden können und bei denen eine Suche erfolgsversprechend ist. Eine Person unter der Wasseroberfläche ist damit nicht auszumachen.

1.5.1.6 Wasserseitige Suche

Wenn die Suche von der Wasserseite erfolgt, sollten die Boote auch für einen Nachteinsatz ausgerüstet sein. Eine Einweisung in das Revier hat dabei zu erfolgen, damit Untiefen, Bauwerke, Betonung und auch weitere Schiffsverkehr den wasserseitigen Kräften deutlich werden.

1.5.1.7 Unterstützung von Hubschraubern

Auch Hubschrauber können bei den Nachteinsätzen unterstützen. Hier kommen *Wärmebildkameras*, Nachtsichtgeräte oder Scheinwerfer zum Einsatz. Die Alarmierung erfolgt *über die Einsatzleitung* (z.B. der Feuerwehr oder der Polizei).

1.5.2 Versorgung von Verletzten im Dunkeln

Die medizinische Versorgung im Dunkeln gehört zu den anspruchsvolleren Tätigkeiten durch die schlechte Erkennbarkeit von Verletzungen, Blut und anderen Körperflüssigkeiten, Gefahrenstellen und Material.

Für die Versorgung von Patienten ist ein möglichst blendfreies, schattenfreies Licht sinnvoll. Dieses Licht wird auch als „weiches“ Licht bezeichnet. Es lässt sich durch einen milchig-trüben Scheibenfilter vor dem Leuchtmittel erzeugen.

Sollte auf Knicklichter und Farbfilter zurückgegriffen werden müssen, ist darauf zu achten, dass Blut und andere Körperflüssigkeiten sich bei unterschiedlichen Farben der Lichtquellen schwer erkennen lassen: Unter blauem Licht lässt sich Blut nur schlecht erkennen; rote und braune Farben erscheinen schwarz. Unter rotem Licht lässt sich Blut erkennen; allerdings ist es von der Leuchtwirkung am dunkelsten. Am besten geeignet sind grüne Knicklichter; hier lässt sich Blut am besten erkennen. Auch sind sie am hellsten. Blässe der Haut lässt sich nur bei weißem Licht erkennen.

Handschuhe für die Erste Hilfe sollten helle Farben aufweisen, da sich auf dunklen Handschuhen Blut von anderen Flüssigkeiten nur schlecht unterscheiden lässt.

1.5.3 Kennzeichnung

In der Dunkelheit sind Personen, Gegenstände, Orte und räumliche Gegebenheiten schwerer wahrzunehmen. Hierbei soll eine klare Kennzeichnung die Helfer unterstützen und den Einsatz sicherer machen.

Im Vorfeld sollte man sich Gedanken über Farbgebung machen; die Art der Kennzeichnung ist vorzubereiten und zu dokumentieren.

1.5.3.1 Personen

Aufgrund der schlechten Sichtverhältnisse müssen Personen kenntlich gemacht werden. Hierzu können Knicklichter dienen, diese sollten bei Einsatzkräften hinten am Helm oder der Weste/Bekleidung befestigt sein.

Eine Einteilung nach eigenem Personal und Patienten ist eine Möglichkeit.

Bei einer größeren Anzahl von Patienten kann ggf. noch die Behandlungspriorität über ein zweites farbiges Knicklicht gekennzeichnet werden.

Zusätzlich können Trupps oder auch nur der Truppführer mit blinkenden bzw. blitzenden farbigen Lichtern ausgestattet werden.

Bei mehreren Trupps können diese durch unterschiedliche Farben der passiven Beleuchtung gekennzeichnet werden



Abbildung: Kennzeichnung von Trupps durch unterschiedliche Knicklichtfarben

1.5.3.2 Gegenstände/Material

Material und Gegenstände sind auch zu kennzeichnen. Hier stehen die Unfallgefahr und der Wiedererkennungswert im Vordergrund.

Material kann langfristig durch reflektierende Beklebung kenntlich gemacht werden. Hierbei sollte wie bei der Kennzeichnung durch Knicklichter ein einheitliches Konzept in der Gliederung erstellt werden.

Zusätzlich können Materialien im Einsatz auch mit Knicklichtern versehen werden, damit diese schnell gesehen werden und über die Farbgebung bestimmten Bereichen (z.B. Medizin) zugeordnet werden können.

Gegenstände, die sich an den Einsatzstellen befinden, müssen auch kenntlich gemacht werden, um die Unfallgefahr möglichst gering zu halten. Hierzu können Knicklichter, Verkehrsleitkegel oder ähnliches dienen.

1.5.3.3 Ort/räumliche Gegebenheiten.

Manche Orte haben spezielle Kennzeichnungen. So kann die Einsatzleitung mit einer farbigen (z.B. roten) Rundumleuchte ausgestattet sein.

Andere Orte müssen ebenso gekennzeichnet werden, um sie leichter zu finden, oder die Unfallgefahr zu vermindern. Auch hier kann mit einfachen Mitteln Großes erreicht werden. Eine blinkende oder rotierende LED Warnleuchte an einer Einfahrt kann nachfolgenden Einsatzkräfte das Leben erleichtern. Wasser-, Abbruchkanten und andere Gefahrenstellen müssen sichtbar gemacht werden.

Auch räumliche Aufteilungen wie Suchgebiete müssen klar abgesteckt werden. Hierbei können optische Hilfsmittel, aber auch GPS oder Karten helfen.

Bei der Bestimmung der Kennzeichnungen sollte auf örtliche Gegebenheiten und Einsatzszenarien geachtet werden. So kann eine Markierung mittels Knicklicht an einem Binnensee optimal, jedoch an einem Fluss nicht markant genug sein.

Um große Freiflächen oder Abschnitte auf einem Fluss einteilen zu können, lassen sich z.B. zwei Scheinwerfer mit unterschiedlichen Farben hinter- und übereinander aufstellen und damit Grenzen markieren. So teilt sich das Gebiet in zwei Abschnitte.

Abschnitt 1: Es wird links das rote und rechts das blaue Licht gesehen.

Grenze: Das rote und das blaue Licht liegen auf einer Linie

Abschnitt 2: Es wird rechts das rote und links das blaue Licht gesehen.

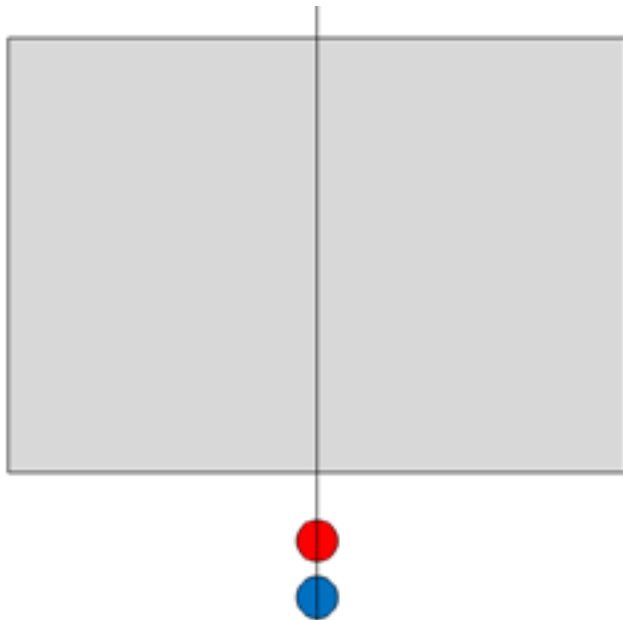


Abbildung: Kennzeichnung von Suchgebieten mit farblichen Scheinwerfern.

Wie Anlegestellen, Durchfahrten oder Landungszonen kenntlich zu machen sind, wird in Landungszonen beschrieben.

1.5.3.4 Beispiel für die Farbgebung

Folgende Kennzeichnungen (z.B. mit Knicklichtern) können je nach Einsatz sinnvoll sein:

- Trupp- und Gruppenführer z.B. rot
- Trupp/Gruppe z.B. grün
- Patienten z.B. blau
- Markierung von Gefahrenstellen oder Stolpergefahren z.B. rot
- Markierung von sicheren Zugangsstellen, Einstiegstellen z.B. grün
- Markierung von Rettungs- und Einsatzmitteln z.B. blau
- Zusätzliches Material z.B. orange
- Ungesicherte Arbeitsstellen z.B. doppelte Kennzeichnung rot/grün

1.5.4 Landungszonen

Damit wasserseitig nachrückende Kräfte an einer sicheren Stelle in der Nähe des Einsatzortes oder an der Übergabestelle für Evakuierungen anlanden können, ist eine Kennzeichnung erforderlich.

Analog einer Hafeneinfahrt sollte der wasserseitig linke Rand mit einem roten Licht und der wasserseitig rechte Rand mit einem grünen Licht markiert werden. Damit die Landungszone auch aus größerer Entfernung schnell gefunden werden kann, wird ein weißes Blitzlicht in einer Höhe von ca. 2m befestigt.

Es können auch als Ansteuerung "Ober und Unterfeuer" eingesetzt werden. Dies wird durch zwei auf unterschiedlicher Höhe und unterschiedlicher Entfernung angebrachte Leuchtmittel erreicht.

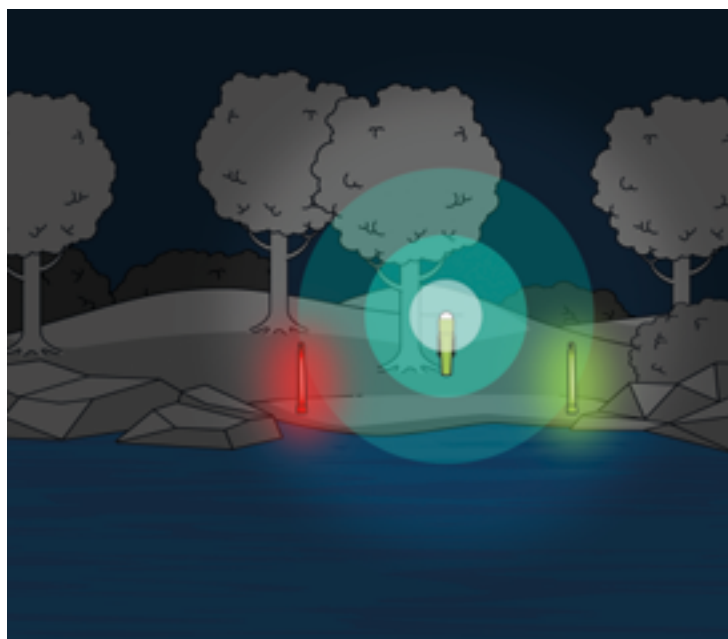


Abbildung: Kennzeichnung einer Anlandestelle

Ist die Landungszone durch Fahrzeuge erreichbar, kann eine komplette Ausleuchtung der Uferzone mit Scheinwerfern oder Großflächenleuchten erfolgen. Dabei ist darauf zu achten, dass Bootsbesatzungen nicht geblendet werden.

1.5.5 Leuchtsperren an Brücken

An Brücken kann die Wasseroberfläche sehr gut ausgeleuchtet und somit eine Leuchtsperre eingerichtet werden. Das ergibt vor allem Sinn am Ende von einem Maximalabschnitt an fließenden Gewässern. Der Maximalabschnitt ist der Bereich, in dem eine Person oder ein Gegenstand unter Berücksichtigung der vergangenen Zeit, der Fließgeschwindigkeit und eines Sicherheitsfaktors erwartet wird.

Auch hier sollen mindestens zwei Einsatzkräfte eingesetzt werden, da die Beobachtung der Wasseroberfläche einer hohen Konzentration bedarf und der ausgeleuchtete Bereich sehr begrenzt ist.

1.5.6 Grenzen für Einsatzmittel (z.B. IRB ohne Licht)

Es gibt bei Nachteinsätzen Grenzen u.a. durch Beschränkungen der Einsatzmittel oder zu große Gefahren.

Hier ein paar Beispiele:

- Der Einsatz vom IRB ohne Beleuchtung auf Schifffahrtsstraßen
- Einsatz von Booten, wenn die Strömung zu stark ist
- Einsatz im Wasser, wenn zu viel Treibgut im Wasser ist
- Einsatz von Suchtrupps, wenn das Gelände zu unwegsam ist (Löcher, Abbrüche, Brombeersträucher, ...)
- Einsatz von Booten, wenn die Wassertiefe zu gering oder der Wasserpflanzen Bewuchs zu dicht ist (Seerosen, Wasserpest)

1.6 Raum für eigene Notizen

(Raum für eigene Notizen)

