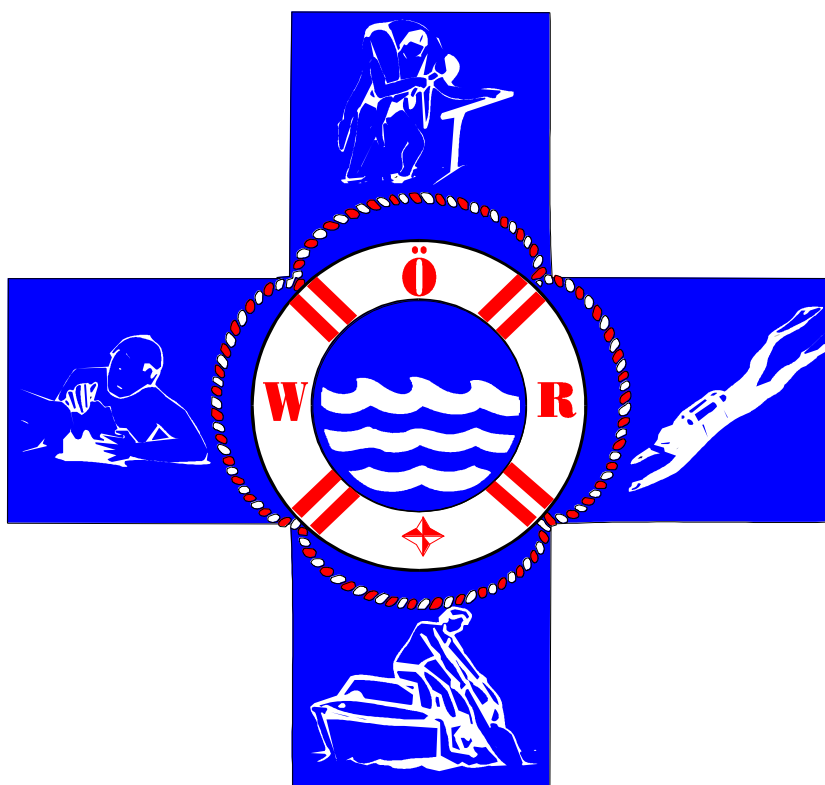


Österreichische Wasserrettung

Landesverband - Kärnten



Lernbehelf
Technischer Teil

Schiffsführerpatent – 10m

Empfänger		Betrag	
Name und Anschrift		Währung	Betrag
<input type="text" value="ÖSTERREICHISCHE WASSERRETTUNG"/>		EUR	<input type="text"/>
<input type="text" value="LANDESVERBAND KÄRNTEN"/>			
Kontonummer	Bankleitzahl	Zusatzinformationen	
<input type="text" value="0800-000184"/>	<input type="text" value="20706"/>	Verwendungszweck	
<input type="button" value="BLZ suchen"/>		<input type="text" value="FREWILLIGE SPENDE - NAUTIK"/>	
Auftraggeber		Kundendaten / Identifikationsnummer	
Bankleitzahl und Kontonummer		<input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="button" value="i"/>	
<input type="text"/>		Gewünschtes Durchführungsdatum	
Name und Anschrift		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		Verwendungszweck - weitere Zeilen	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	

Wir bedanken uns für jede freiwillige Spende schon im Voraus!

Dieses Skriptum erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit im Sinne der gesetzlichen Bestimmungen und dient nur als Lernbehelf zur Ausbildung der Schiffsführer.

Zusammengestellt von D.I. Andreas Vidoni und Werner Feindt
Ausgabe 2017-04

**ÖSTERREICHISCHE WASSERRETTUNG
LANDESVERBAND KÄRNTEN**
9020 Klagenfurt, Rosenegger Straße 20
Tel. +43(0)463/32 7 32 • Fax: DW 4
<http://www.ktn-owr.at>
email: owr.lv.ktn@aon.at

Bank: Ktn. Sparkasse BLZ 20706
Konto 0800-000184
Iban: AT942070600800000184
BIC: KSPKAT2K
ZVR: 366667209
UID ATU 62604328

Notruf 130

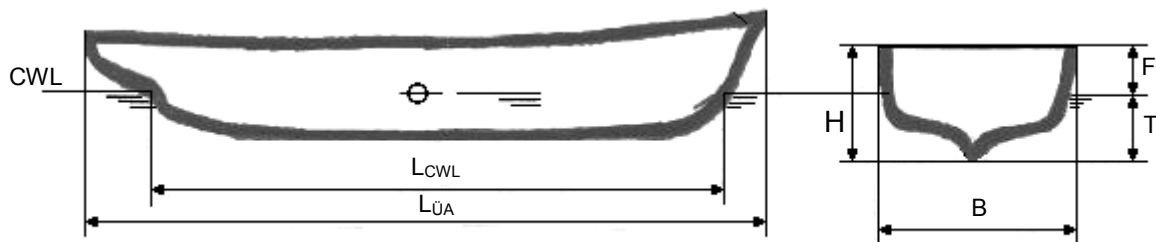
INHALTSVERZEICHNIS

1	Schiffsbau.....	4
1.1	Begriffsbestimmungen im Bootsbau.....	4
1.2	Bootsaufbau.....	6
1.3	Schiffsbewegungen im Seegang.....	8
1.4	Verbrennungsmotore.....	9
1.5	Elektromotore.....	11
1.6	Kühlsysteme.....	12
1.7	Einbauarten von Motoren.....	15
1.8	Der Propeller.....	17
1.9	Kraftübertragung eines konventionellen Antriebes.....	18
2	Bordelektrik.....	19
2.1	Die Bordbatterie.....	19
2.2	Die Lichtmaschine.....	20
2.3	Der 230 V-Landanschluss.....	20
2.4	Bordinstrumente zur Motorüberwachung.....	21
3	Wartungsarbeiten am Bootsmotor.....	24
4	Knotenkunde.....	26
5	Wetterkunde.....	30
5.1	Tagesperiodische Windsysteme.....	31
5.2	Synoptische Fallwinde.....	32
6	Fahrtechnik in der Praxis.....	33
6.1	Vor Fahrtantritt.....	33
6.2	Manövrieren auf engem Raum - Radeffekt.....	34
6.3	Fahrdynamik – Verdränger/Gleiter.....	36
6.4	Mensch über Bord - Manöver.....	38
6.5	Bergung.....	40
6.6	Abschleppen.....	41
6.7	Festmachen.....	41
6.8	Ankern.....	42
7	Trailertransport.....	45
8	Seemännische Ausdrücke.....	48
9	Literatur.....	50

1 Schiffsbau

1.1 Begriffsbestimmungen im Bootsbau

1.1.1 Hauptabmessungen



- L_{ÜA} Länge über Alles
- L_{CWL} Länge in der Wasserlinie
- B größte Breite des Fahrzeuges
- H Seitenhöhe (gemessen in Mitte L_{CWL})
- T Tiefgang (gemessen in Mitte L_{CWL} bis Unterkante)
- F Freibord
- CWL Konstruktionswasserlinie

1.1.2 Einsenkungsmarken

Außer bei Sportfahrzeugen ist die Ebene der größten Einsenkung durch gut sichtbare und unaustilgbare Einsenkungsmarken zu kennzeichnen.

Einsenkungsmarken bestehen aus einem Rechteck von 300 mm Länge und 40 mm Höhe, dessen Grundlinie horizontal ist und mit der Ebene der zugelassenen größten Einsenkung zusammenfällt. Andersartige Einsenkungsmarken (frühere Freibordmarken) müssen ein solches Rechteck enthalten.

1.1.3 Freibord

Unter Freibord versteht man den Abstand von der Bordoberkante bzw. von der tiefsten Öffnung der Bordwände bis zur Wasserlinie.

Der Mindestfreibord ist stets für das voll beladene, ausgerüstete und mit der vollen Besatzung versehene Schiff zu bemessen. Er ist das wichtigste Maß zur Aufrechterhaltung der Schwimmfähigkeit und der Stabilität eines Schiffes.

Der Freibord beträgt in der Regel:

bei offenen Fahrzeugen	40 cm
bei gedeckten Schiffen	25 cm
bei Ruder und Segelbooten	25 – 30 cm
bei Motorbooten	40 cm
bei Fähren	40 cm
bei gewerblich genutzten Schiffen	40 cm

1.1.4 Gewichte

Eigengewicht: Bootskörper mit fest installierten Ausrüstungsteilen

Zuladung: Personen + Tankauffüllung (100 %) + sicherheitstechnische Ausrüstung + Außenbordmotor + Segel + Proviant etc.(t)

Displacement: Summe Eigengewicht + Zuladung (t)

Verdrängung: Volumen (m³) des bis zur Schwimmwasserlinie eingetauchten fahrfertigen Fahrzeuges

1.1.5 Archimedisches Prinzip

Die Auftriebskraft eines schwimmenden Körpers ist genau so groß wie die Gewichtskraft der vom Körper verdrängten Flüssigkeit.

Das Archimedische Prinzip gilt in allen Fluiden, d.h. in Flüssigkeiten und Gasen. Schiffe verdrängen Wasser und erhalten dadurch einen Auftrieb. Ein Schiff dringt solange tiefer in das Wasser ein, bis das Gewicht des aufgrund seiner Rumpfform verdrängten Wassers gleich dem Gewicht des Schiffes ist.

1.1.6 Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit eines Schiffes ist der Unterschied zwischen seiner Wasserverdrängung bei der zugelassenen tiefsten Eintauchung und seiner Wasserverdrängung im Leerzustand.

1.1.7 Festigkeit eines Schiffskörpers

Der Körper eines Schiffes muss seiner Bestimmung entsprechend stark und dauerhaft gebaut, beplankt und versteift sowie vollkommen dicht gefügt sein.

1.1.8 Schotten eines Schiffes

Schotten sind wasserdichte Wände, welche die Sicherheit des Schiffes erhöhen sollen. Es gibt Längs- und Querschotten. Das vordere heißt Kollisionsschott.

Bei kleinen Schiffen genügen Auftriebskörper (Luftkästen) anstelle von Schotten.

1.1.9 Steuerstand eines Schiffes

Der Steuerstand eines Schiffes muss nach allen Seiten hin Ausblick gewähren. Reicht eine Handsteuerung nicht aus, ist eine Steuervorrichtung angebracht.

1.1.10 Lenzeinrichtungen von Schiffen

Auf Fahrzeugen mit Besatzung muss mindestens eine Handlenzpumpe vorhanden sein.

Auf Motorfahrzeugen mit mehr als 200 kW Antriebsleistung oder mehr als 350 t Tragfähigkeit müssen zwei unabhängige Lenzpumpen vorhanden sein, davon mindestens eine mit Motorantrieb.

Lenzeinrichtungen von Maschinenräumen müssen so beschaffen sein, dass Öl oder mit Öl verunreinigtes Wasser an Bord zurückbehalten wird.

1.2 Bootsaufbau

1.2.1 Baumaterialien

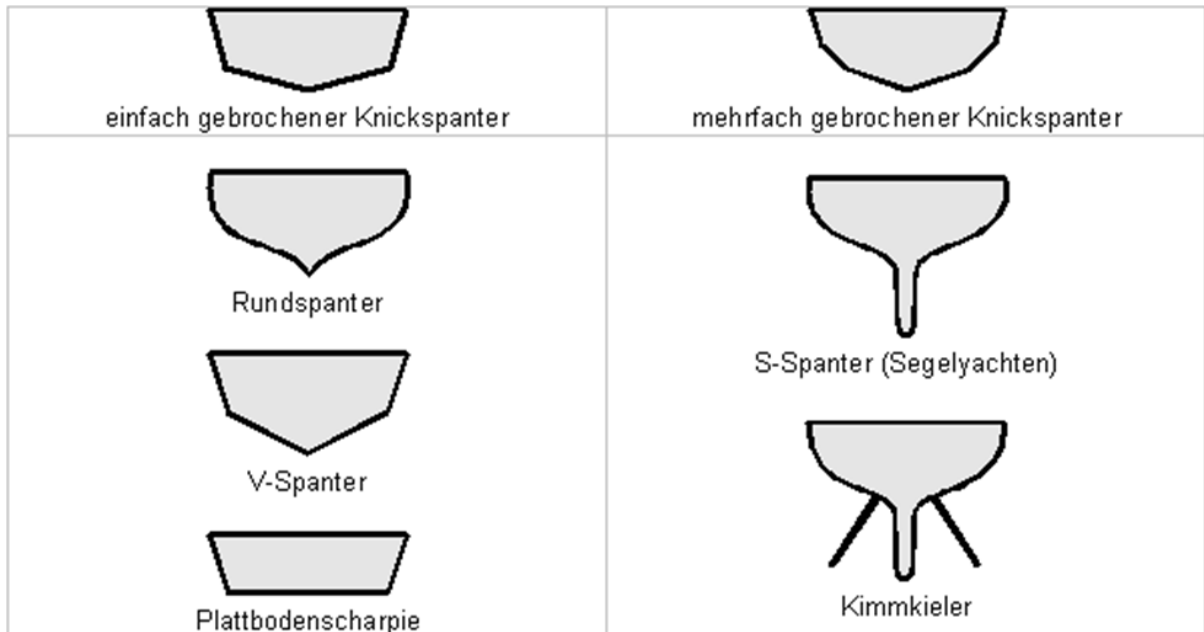
Im Schiffsbau werden Baustoffe wie Holz, Stahl, Aluminium, GFK (glasfaserverstärkte Kunststoffe), verstärkte Häute mit Kunststoff- bzw. Kautschukbeschichtung (Schlauchboot) und sogar Stahlbeton eingesetzt.

Spezielle Materialanforderungen sind:

Festigkeit
Wasserdichtheit
elastische und plastische Verformbarkeit
Korrosions- und Alterungsbeständigkeit
UV-Beständigkeit

1.2.2 Bauformen

Spanter: Rippenähnlicher Teil der Querverbände zur Aussteifung,
gibt dem Boot die Form.



1.2.3 Bootstypen

Außenborder – Sportboot:

- typisches Einsteigerboot
- Motorisierung bis etwa 100 kW
- Schlauchboot (nahezu unsinkbar, da mit mehreren Kammern ausgerüstet)

Innenborder – Sportboot:

- ab etwa 5 m Länge, da großer Platzbedarf für Motorenanlage
- „Daycruiser“ – Kajüte im Vorderdeck integriert
- bis etwa 7,5 m Länge, Motorisierung bis etwa 250 kW

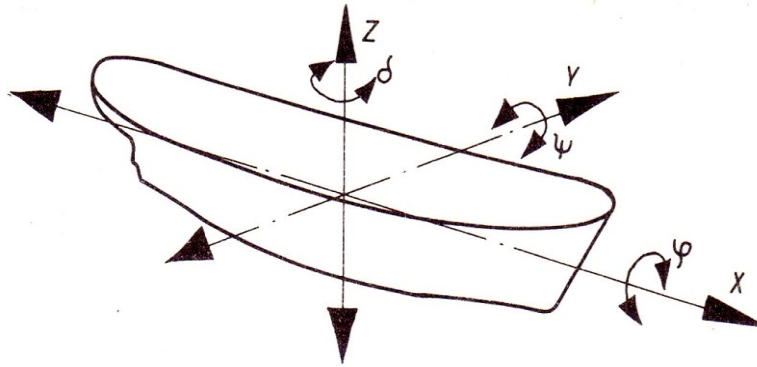
Kajütboot:

- geschlossene Kajüte, in der sich oft der Steuerstand befindet
- etwa 7 m bis 12 m Länge

Motoryachten:

- gedeckte Fahrzeuge mit Aufbau und fest installierter Motorenanlage

1.3 Schiffsbewegungen im Seegang



Tauchschwingungen (z),
Querschwingungen (y),
Längsschwingungen (x).

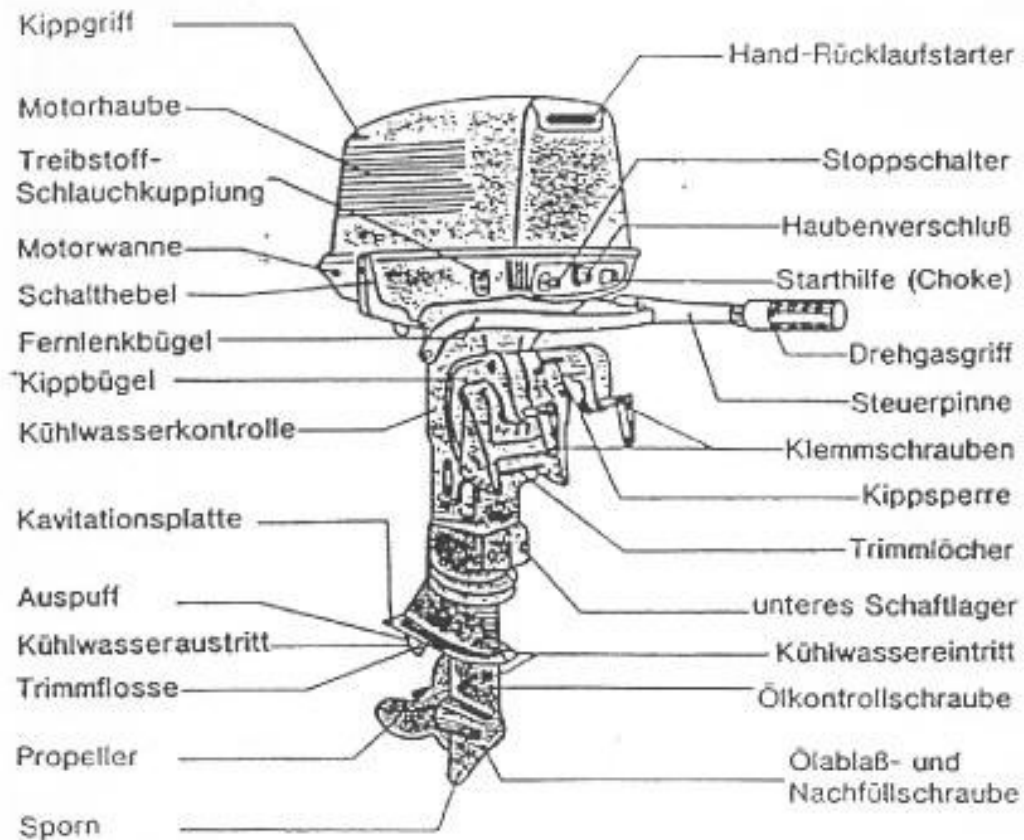
Rollschwingungen (φ),
Stampf- und Querschwingungen (ψ),
Gierschwingungen (δ).

1.4 Verbrennungsmotore

1.4.1 Außenborder

Es werden Motorenstärken von 1,5 kW (2 PS) bis teilweise über 150 kW (200 PS) angeboten. Als Standardversion gilt dabei derzeit der Viertakt – Außenborder.

Im Bundesland Kärnten sind nur Viertakt-Motoren erlaubt. Im Handel sind auch Zweitakt-Außenbordmotoren mit einer Öl/Benzin-Gemischschmierung erhältlich.



1.4.2 Arbeitsweise des Zweitakt-Benzinmotors

Der Zweitaktmotor ist dem Viertakter auf Grund der einfachen Bauweise, niedrigeren Anschaffungs- und Betriebskosten und dem geringeren Gewicht überlegen.

Gravierende Nachteile sind:

- Der Zweitaktmotor verbrennt ein Treibstoff-Öl-Gemisch.
Die Abgaswerte sind dadurch wesentlich schlechter als beim Viertakter.
Sie enthalten reichlich Kohlenwasserstoffe.
- Der Wirkungsgrad ist um 30% schlechter als beim Viertaktmotor.

Schmierung des Benzin-Zweitakters:

Gemischschmierung:

Festes Mischungsverhältnis 1:25 bis 1:100 Öl/Benzin im Tank

Frischölschmierung:

Öl wird drehzahlabhängig aus einem gesonderten Tank zugemischt bzw. in den Vergaser eingespritzt (umweltfreundlicher wegen geringerem Ölverbrauch).

Achtung:

Immer eigenes Outboard Öl verwenden. Dieses muss biologisch abbaubar sein, da im Motor ein Öl/Benzin-Gemisch verbrannt wird und dieses über das Auspuffsystem ins Gewässer gelangt.

1.4.3 Arbeitsweise des Viertakt-Benzinmotors

Der Viertakt-Benzinmotor verbrennt reines Benzin. Das Schmieröl befindet sich in einer separaten Ölwanne und wird über eine Ölpumpe an die zu schmierenden Teile gefördert (Druckumlaufschmierung). Der Viertakt-Benzinmotor erfordert eine Ölkontrolle und Ölwechsel nach Herstellerangabe.

Vorteile:

- leiser und vibrationsarmer Lauf

Nachteile:

- die vorhandene Brand- und Explosionsgefahr
- die störanfällige Zündanlage (Fremdzündung)

1.4.4 Arbeitsweise des Viertakt-Dieselmotors

Der Viertakt-Dieselmotor verbrennt Diesel. Die Motorschmierung erfolgt gleich wie beim Viertakt-Benzinmotor.

Vorteile:

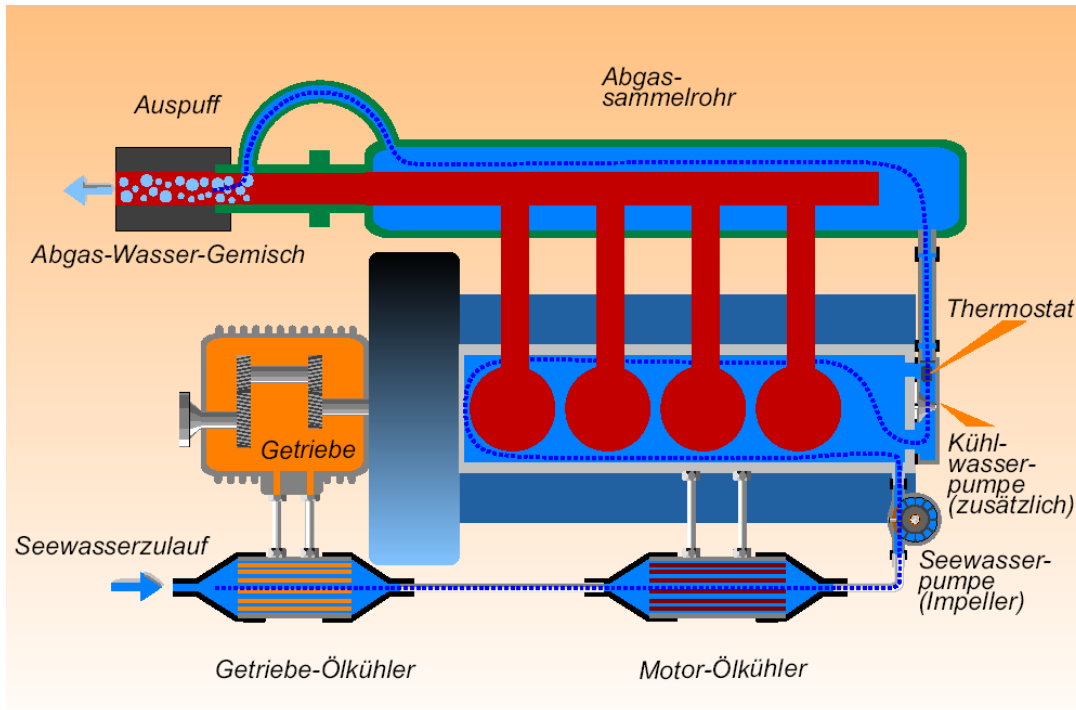
- Zuverlässigkeit
- hohe Lebensdauer
- geringerer Kraftstoffverbrauch

Nachteile:

- hoher Anschaffungspreis
- hohes Gewicht
- stärkere Geräusentwicklung und Vibrationen

1.5 Elektromotore

1.6 Kühlsysteme



1.6.1 Einkreiskühlsystem

Beim offenen Wasserkreislauf wird das Seewasser über den Seehahn, Filter, Pumpe, evtl. Ölkühler, Motor und dem wassergekühltes Auspuffsystem wieder über Bord geleitet.

Vorteile:

einfacher Aufbau, geringer Platzbedarf, leichte Wartung

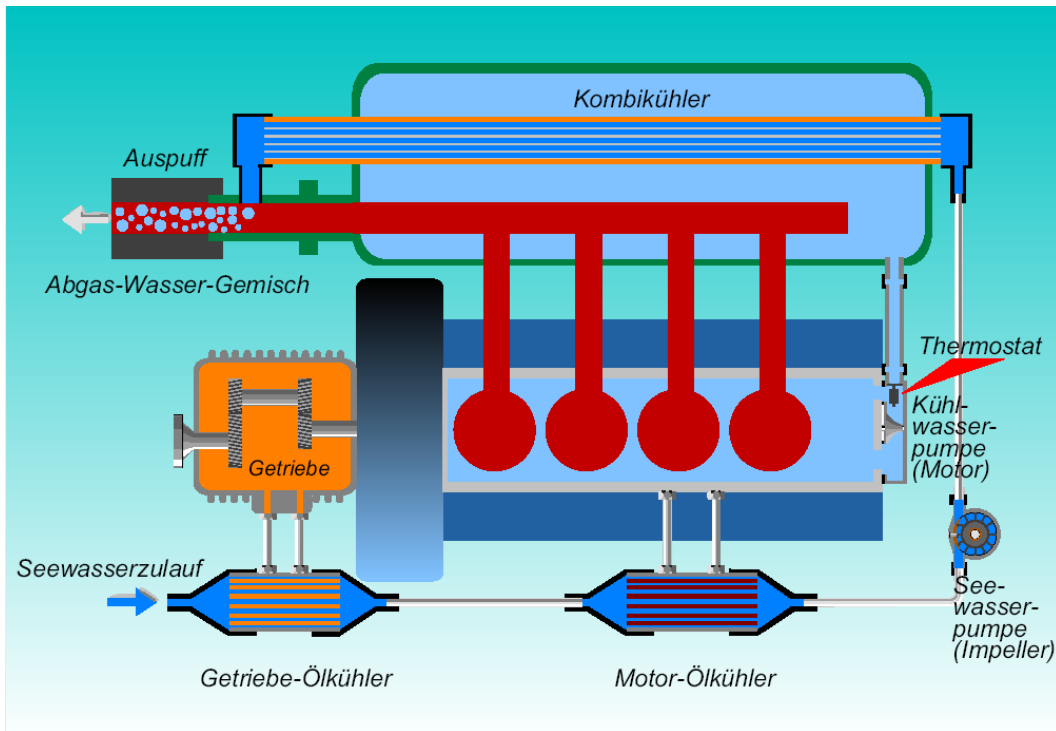
Nachteile:

Die Motorkühlung ist schlechter regulierbar. Der Motor wird daher eher unterkühlt gefahren (statt 80 °C bis 100 °C). Ab 65 °C fallen Kalk und Salzwasserkristalle aus dem Kühlwasser, welche die Kühlkanäle verengen und verstopfen. Daher schlechter Motorwirkungsgrad und schlechtere Schmierung.

Achtung:

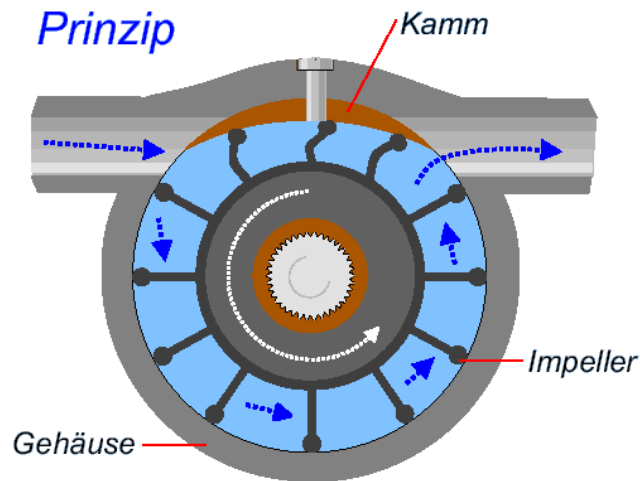
Außenbordmotore besitzen seitlich am Schaft eine kleine Öffnung über die ein feiner Kühlwasserstrahl austritt (Kühlwasserkontrolle). Ohne sichtbaren Strahl nicht fahren!

1.6.2 Zweikreiskühlsystem



Beim offenen Kreislauf wird Seewasser über den Seehahn, eine Pumpe, den Wärmetauscher und den wassergekühlten Auspuff wieder über Bord geleitet. Der zweite geschlossene Wasserkreislauf führt über ein Ausdehnungsgefäß, Wärmetauscher, Pumpe, Ölkühler und den Motor wieder zum Ausgleichsgefäß zurück.

1.6.3 Wasserpumpe (Impeller)



Durch die Drehbewegung des Impellers wird das Kühlwasser aus der Ansaugöffnung in Drehrichtung mitgenommen. Vor der Auslassöffnung wird das Volumen der Kammern zwischen den Impellerflügeln durch den Kamm verkleinert und das Kühlwasser wird am Auslass rausgedrückt.

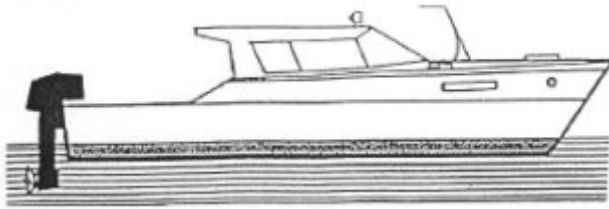
Der Impeller ist ein Verschleißteil und sollte bei kleinsten Beschädigungen sofort getauscht werden.

1.6.4 Nasser Auspuff

Bei Sportbooten ist es üblich, das Kühlwasser über die Auspuffanlage über Bord zu fördern. Damit wird der Auspuff gekühlt und eine Lärmreduktion erwirkt.

Bei Z-Antrieben und Außenbordern wird Kühlwasser über den Schaft angesaugt und mit den Abgasen wieder über den Schaft abgeführt.

1.7 Einbauarten von Motoren

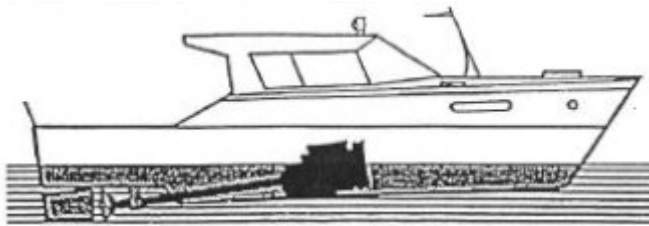


Außenbordmotor:

Beim Außenbordmotor verläuft die Welle senkrecht durch den Schaft und wirkt über ein Kegelrad auf die rechtwinkelig angreifende Propellerwelle. Außenbordmotore gibt es als Benziner, Zwei- und Viertakt sowie als Dieselmotor.

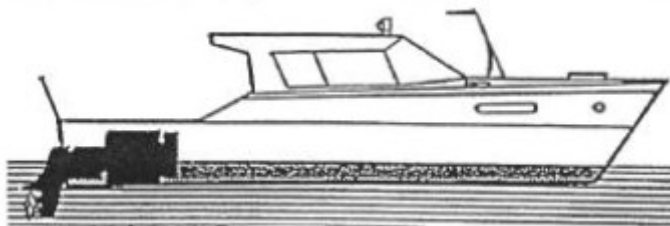
Achtung:

manche Außenborder haben keine Startsperrung bei eingekuppeltem Propeller



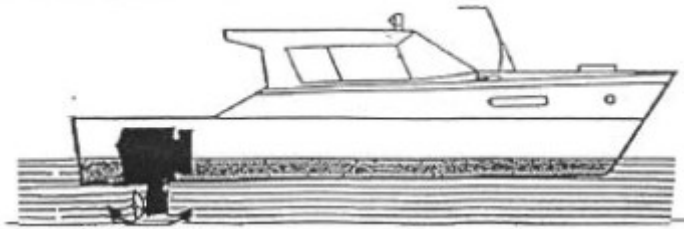
Innenbordmotor:
gerade Welle
(konventioneller Antrieb):

Bei den meisten konventionellen Anlagen sitzen Motor, Wendegetriebe und Propellerwelle hintereinander. Die Welle ist entweder fett- oder wassergeschmiert. Das Boot kann auch ohne Maschinenantrieb sehr gut manövriert werden. Bei der Rückwärtsfahrt treten je nach Bootstyp mehr oder weniger Probleme beim Kurvenradius auf.



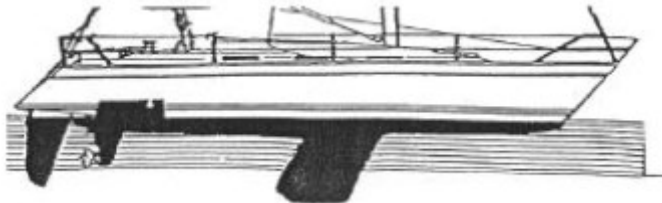
Z-Antrieb:

Das Boot kann solange der Motor den Propeller antreibt sehr gut gelenkt werden. Es reagiert bei Vor- und Rückwärtsfahrt nahezu gleich gut. Bei Motorstillstand und geringer Restgeschwindigkeit wird das Boot nahezu unmanövrierbar.



Schottelantrieb:
(Drehbarkeit des
Propellers 360°)

Ein Antrieb bei dem das Boot in alle Richtungen bewegt werden kann. Mit dem zusätzlichen Einbau eines Bugstrahlruders ist sogar eine Querfahrt des Bootes möglich. Diese Art des Antriebes wird hauptsächlich in der Berufsschifffahrt verwendet.



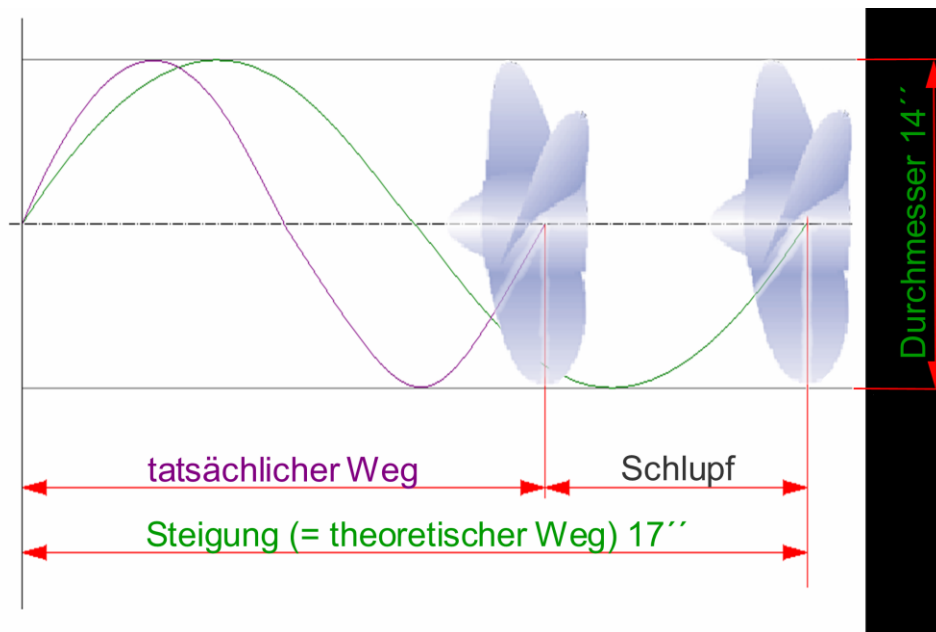
S-Antrieb (Sail-Drive):
meist bei Segelbooten

Beim S-Antrieb (Sail-Drive) sitzt rechtwinklig am Motor ein Schaft mit einer Propellerwelle, der senkrecht durch die Öffnung im Bootsboden geht. Am Ende des Schaftes wird die Propellerwelle rechtwinklig umgelenkt. Zwischen Bootskörper und Schaft befindet sich eine dichtende Gummimanschette. Ein zweiflügeliger Faltpropeller sorgt dann beim Segeln für einen geringen Widerstand.

1.8 Der Propeller

In der Sportschifffahrt werden meist dreiflügelige Propeller verwendet. Zweiflügelige Propeller findet man meist bei kleinen Außenbordmotoren, Vierflügelpropeller sind bei Arbeitsschiffen in Anwendung.

Neben Flügelanzahl, Drehrichtung sowie Material sind **Durchmesser** und **Steigung** die wichtigsten Kenndaten einer Schiffsschraube. Sie werden in Zoll oder Millimeter – also einem Längenmaß – angegeben und sind meist im Propeller eingestanzt (Bsp: 14 x 17).



Die Steigung ist der theoretische Weg in Längsrichtung, den der Propeller – ähnlich einer Schraube in einem Gewinde – während einer Umdrehung zurücklegt.

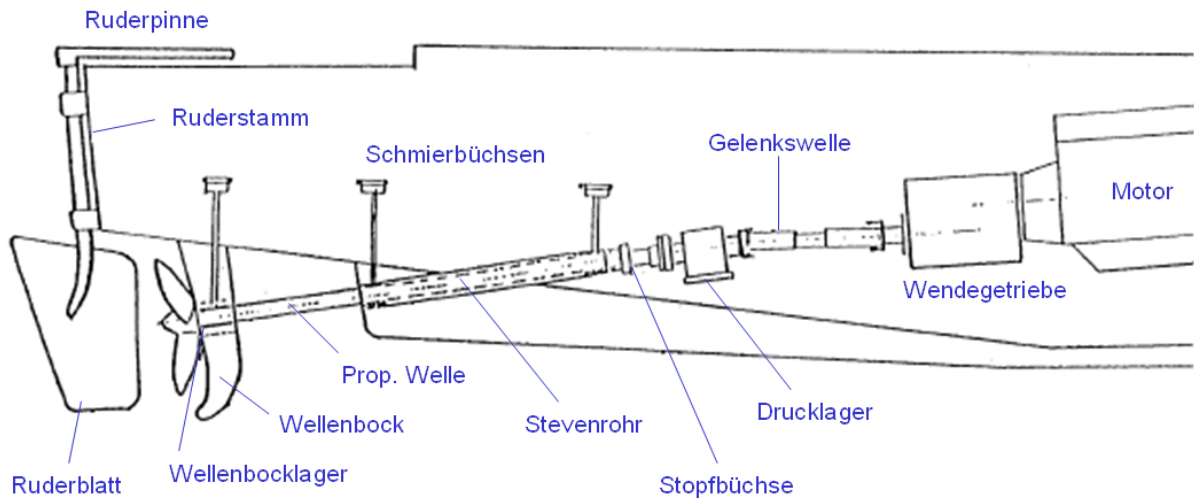
Der tatsächlich zurückgelegte Weg ist jedoch wegen des Widerstandes und der Fluidität des Wassers immer geringer als der theoretische. Die Differenz nennt man Schlupf. Die Größe des Schlupfes ist von verschiedenen Faktoren abhängig, hauptsächlich jedoch von der Fahrweise des Schiffsführers.

Der Propeller muss auf Boot und Motor abgestimmt sein. Folgende Überprüfung empfiehlt sich dafür:

- Erreicht der Motor die höchstzulässige Drehzahl nicht, so ist die Steigung des Propellers zu groß.
- Wird die vom Motorhersteller angegebene Höchstdrehzahl überschritten auch wenn nicht Vollgas gegeben wird, so ist die Steigung zu gering.

Beschädigte Propeller sind umgehend auszutauschen, da unwuchtig laufende Anlagen durch Vibrationen Schäden an Lagern und Getriebe verursachen!

1.9 Kraftübertragung eines konventionellen Antriebes



Mit dem **Schiffswendegetriebe** lässt sich bei gleichbleibender Drehrichtung des Motors, die Drehrichtung des Propellers sowie die Drehzahl regeln.

Die **Gelenkwelle** gleicht den Winkel zwischen Einbaulage des Motors und der Propellerwellenachse sowie die Vibrationen des elastisch gelagerten Motors aus.

Die **Propellerwelle** wird mittels **Stevenrohr** durch den Bootskörper von innenbord nach außenbord geführt. Dabei soll die **Stopfbüchse** das Eindringen von Wasser in das Bootsinnere unterbinden.

Schmierbüchsen und **Wellenbocklager** sollen eine möglichst reibungs- und vibrationsarme Drehbewegung der Propellerwelle gewährleisten.

Durch die Drehung des **Propellers** im Wasser entsteht ein axialer Druck, der über die Propellerwelle vom **Drucklager** aufgenommen und auf den Bootskörper übertragen wird.

2 Bordelektrik

Die Bordspannung beträgt üblicherweise 12 Volt, manchmal auch 24 Volt. Zu den Stromerzeugungsanlagen gehören Lichtmaschinen, bei großen Schiffsanlagen Wellengeneratoren und Hilfsaggregate. Als Stromspeicher gelten dabei die Batterien die über eine Lichtmaschine geladen werden.

2.1 Die Bordbatterie

Sie besteht aus mehreren, in Reihe geschalteten Zellen mit jeweils 2 Volt Spannung, die gemeinsam eine 12 Volt Batterie bilden. Die Kapazität wird in Amperestunden (Ah) angegeben.

Zur Abschätzung der Belastungsdauer durch Verbraucher gilt:

$$\text{Betriebszeit (h)} = \text{Batteriekapazität (Ah)} / \text{Stromaufnahme (A)}$$

wobei sich die Stromaufnahme aus Verbraucherleistung und Batteriespannung errechnen lässt:

$$\text{Stromaufnahme (A)} = \text{Leistung (W)} / \text{Bordspannung (V)}$$

Beispiel:

Kühlbox-Leistung: 60 W
Batteriespannung: 12 V
Batteriekapazität: 70 Ah

Stromaufnahme: $60 \text{ W} / 12 \text{ V} = 5 \text{ A}$
Betriebszeit: $70 \text{ Ah} / 5 \text{ A} = 14 \text{ h}$

Leistungen allfälliger weitere Verbraucher wären zu summieren; ohne Aufladung durch Lichtmaschine oder Landstromanschluss verringert sich die Betriebszeit beträchtlich!

Aus Sicherheitsgründen sollten daher mindestens 2 Stromkreise bzw. Batteriesätze installiert werden:

1. *Stromkreis:* Starter + Motorelektronik + Motorüberwachung (mind. 56 Ah)
2. *Stromkreis:* Navigation + sonstige Verbraucher

2.1.1 Batteriekontrolle

- Überprüfung des Flüssigkeitsstandes (Säure); bei nicht wartungsfreien Batterien ggf. Nachfüllen von destilliertem Wasser; bei wartungsfreien Batterien zeigt ein Hydrometer (Schaurohr) den Ladezustand der Batterie an
- Batteriepole (+/-) sauber halten und mit Polfett einfetten
- auf gute Befestigung achten
- bei Aufladung für gute Durchlüftung des Batterieraumes sorgen (Knallgas)

2.1.2 Batterieschaltungen

Durch Zusammenschalten mehrerer Batterien kann man eine höhere Spannung (24 V) und/oder eine höhere Kapazität erreichen.

3 Schaltungsarten sind möglich:

Parallelschaltung:

Hier werden die jeweiligen Plus- sowie Minuspole verbunden. Die Spannung ändert sich nicht, die Kapazitäten werden addiert.

Reihenschaltung:

Hier werden Pluspol der einen Batterie an den Minuspol der anderen Batterie angeschlossen. Die Spannungen werden addiert, die Kapazität bleibt unverändert.

Reihen-Parallelschaltung:

Durch die Kombination wird die Kapazität und Spannung erhöht.

2.2 Die Lichtmaschine

Die Lichtmaschine ist ein Stromgenerator, der die Batterie(n) auflädt, solange er vom Motor angetrieben wird. Die Kontrolle der Funktion erfolgt über die Ladekontrollleuchte oder ein Amperemeter.

Es werden meist Wechselstromlichtmaschinen mit integriertem Gleichrichter eingesetzt, die schon bei niedrigen Drehzahlen (Leerlauf) den Ladestrom liefern.

Achtung:

Der Hauptschalter für die elektrische Anlage darf erst ausgeschaltet werden, wenn der Motor still steht – sonst droht die Zerstörung der Dioden im Gleichrichter!

Batteriepole nicht verwechseln!

Sicherungen kontrollieren (ausgenommen Starter – dieser kann wegen hoher Stromaufnahme nicht abgesichert werden)

2.3 Der 230 V-Landanschluss

Fehler in der Anlage können hier lebensgefährlich werden. Lassen Sie daher hier nur Fachleute arbeiten, die für die nötigen Schutzschalter, Sicherungen und Isolierungen sorgen.

2.4 Bordinstrumente zur Motorüberwachung

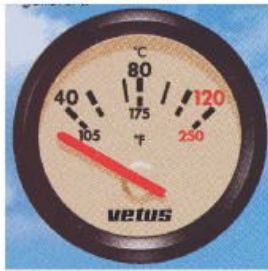
Eine zweckmäßige Instrumentierung, sowie die richtige Interpretation der angezeigten Werte sichern nicht nur die geforderte Lebensdauer aller Aggregate, sondern stellen stets auch ein wesentliches Sicherheitselement für die Bootsführung dar.

Öldruckmesser:



Dient zur Überwachung der Druckumlaufschmierung bei Viertakt Benzin- und Dieselmotoren. In einfachster Form wird anstelle des Manometers eine Warnlampe eventuell mit akustischem Alarm verwendet, die ein Absinken des Öldrucks unter einen kritischen Wert von etwa 1 bar meldet – der Motor ist dann sofort abzustellen. Akustische Anzeige für Minimalwert auch bei Manometer üblich. Der normaler Öldruck bei den meisten Motoren liegt zwischen 3 bar und 6 bar.

Ölthermometer:



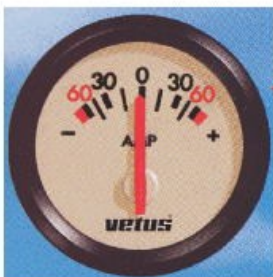
Das durch die Druckumlaufschmierung im Kreislauf geförderte Öl dient auch zur Wärmeabfuhr insbesondere in den Lagern. Erst bei Öltemperaturen von 90 °C bis 120 °C (in der Ölwanne gemessen) kann der Motor voll belastet werden. Eine zu hohe Öltemperatur kündigt Lagerschaden an.

Voltmeter:



Zeigt die elektrische Spannung im Bordnetz an (üblich 12 V oder 24 V). Bei nicht laufendem Motor, je nach Ladezustand der Batterie: 11 V bis 12,7 V. Bei laufendem Motor (Generator liefert Strom) ist eine Spannung von 14 V normal.

Amperemeter:



Misst Lade- und Entladestromstärke aus Lichtmaschine (+) bzw. Batterie (-). Eine Stellung des Zeigers im Minusbereich der Anzeige bei laufendem Motor weist auf einen Defekt in der Lichtmaschine oder einen Keilriemenriss hin.

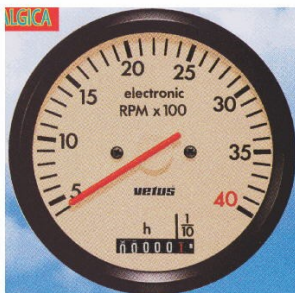
Große Stromverbraucher sind: Ankerwinde, Kühlaggregate.

Vorratsanzeige für Kraftstofftank:



Anzeige oft ungenau, kann durch Schräglage verfälscht sein.

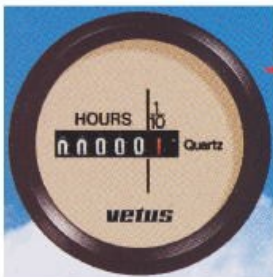
Drehzahlmesser:



Kann zur indirekten Anzeige der Bootsgeschwindigkeit verwendet werden. Dient im Wesentlichen zur Leistungs-optimierung laut Betriebshandbuch aber auch zur Kontrolle der richtigen Propellermaße (Steigung).

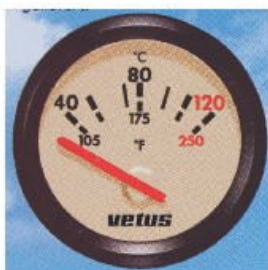
RPM = Revolution per Minute =
 min^{-1} = Umdrehung pro Minute \times Anzeigefaktor

Betriebsstundenzähler:



Zur Kontrolle der Wartungsintervalle für
Öl-, Filter-, Impellerwechsel, Ventilspiel...

Kühlwasserthermometer:



Anzeige meist mit akustischem Alarm um Überhitzung des Motors zu vermeiden.

Betriebstemperatur – je nach Kühlungsart
(Einkreis- oder Zweikreiskühlung) 70 °C bis 100 °C.
Ein rasches Ansteigen der Kühltemperatur kann auf eine verlegte Ansaugöffnung hinweisen

Geschwindigkeitsanzeige:



Information über Fahrtgeschwindigkeit und abgelaufene Distanz.

Umrechnung von Maßeinheiten:

1 Knoten (kn) = 1 Seemeile pro Stunde (sm/h) = 1,852 km/h

1 km/h = 0,54 kn

Echolot:



Sender / Empfängersystem zur Messung und Auswertung von am Grund reflektierenden Ultraschallschwingungen.

Dient zur Feststellung der Wassertiefe (üblicherweise unter dem Kiel).

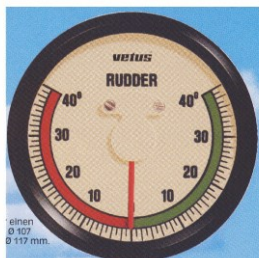
Kompass:



Zeigt Kurs des Bootes zu magnetisch Nord an (Missweisungen zu geographisch NORD).

Beeinflussung durch Eisenteile, stromführende Kabel etc. Die Fehlanzeige (= Deviation) muss kompensiert werden.

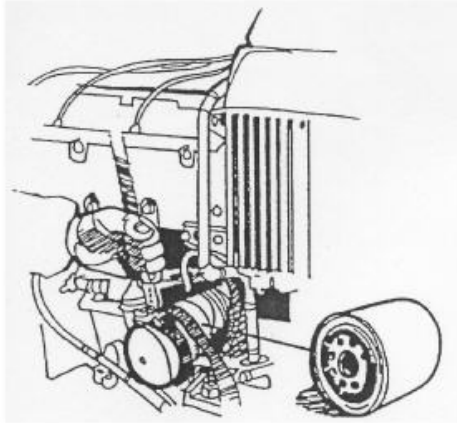
Ruderlagenanzeiger:



Zeigt Ruderwinkel zu beiden Seiten der Mittschiffslinie, da es bei vielen Booten nicht möglich ist, von der Steuerradstellung auf den Ruderwinkel zu schließen.

3 Wartungsarbeiten am Bootsmotor

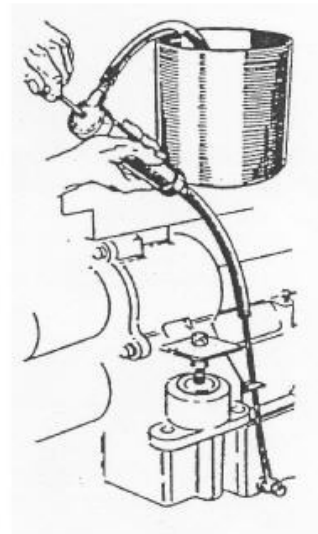
Wechsel von Öl und Filter:



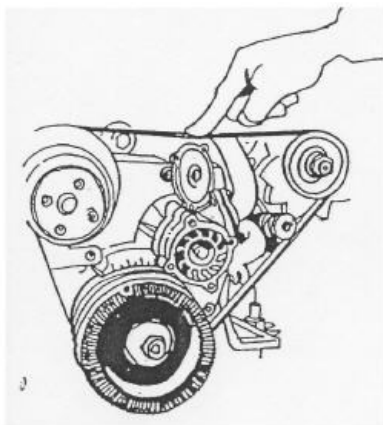
Ölwechselintervalle laut Betriebsstundenangabe in der Betriebsanleitung.

Bei verstopftem Filter kann die Ölversorgung des Motors unterbrochen werden.

Wenn die Ölablassschraube nicht erreichbar ist, muss das alte Motoröl durch eine Pumpe abgesaugt werden.



Wechsel von Keilriemen und Impeller der Kühlwasserpumpe:

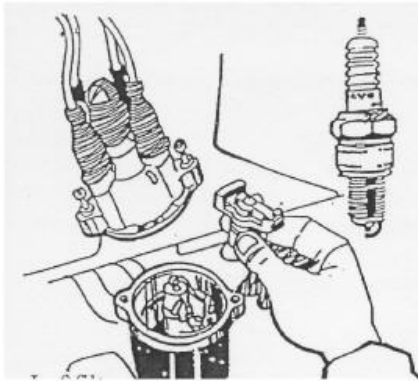


Ein rutschender Keilriemen hat einen schlechten Ladeeffekt der Lichtmaschine zur Folge.

Ein beschädigter Impeller kann wegen schlechter Förderleistung der Pumpe zur Motorüberhitzung führen.

Impeller und Keilriemen immer als Ersatzteile mitführen!

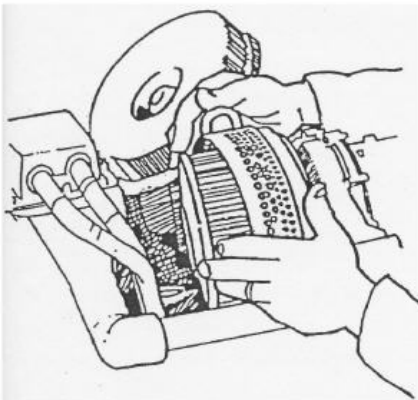
Wechsel von Zündkerzen: (Nur bei Benzin-Motor)



Neue Zündkerzen (richtiger Wärmewert) haben einen stärkeren Zündfunken und fördern damit eine bessere Verbrennung.

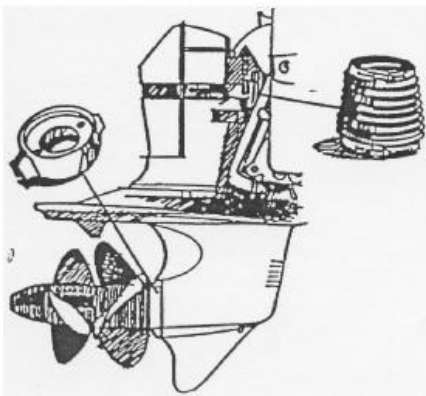
Bei Wartung auch Kontrolle der Verteilerkappe, Zündkontakte, Verteilerfinger, Kondensator und Zündkabel.

Luftfilterwechsel:



Ein verschmutzter, verstopfter Luftfilter beschränkt die für die Verbrennung nötige Luft. Dadurch kommt es zu erhöhtem Kraftstoffverbrauch und geringerer Motorleistung.

Wechsel von Gummibälgen und Zinkanoden:



Abgas- und Antriebsbälge sind hohen Belastungen ausgesetzt. Ein Wassereintrich durch defekte Bälge kann teure Folgeschäden haben.

Zinkanoden schützen Antrieb und Propeller vor galvanischer Korrosion. Sie sollten gewechselt werden, sobald die Hälfte wegkorrodiert ist.

4 Knotenkunde

Seemannsknoten dienen zum Sichern einer Leine, zum Verbinden zweier Leinen oder zum Festmachen an einem Gegenstand. Richtig gebunden, bieten Sie zuverlässig Halt und sind auch nach hoher Belastung und im nassen Zustand wieder leicht lösbar.

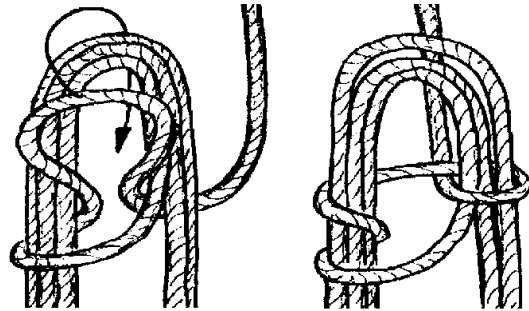
Der Begriff Seil wird in der Schifffahrt nicht verwendet. Je nach Länge oder Stärke wird Tauwerk als „Leine“, „Bändsel“, „Ende“, oder „Trosse“ bezeichnet. Das Wort „*Tau*“ verwendet man nur in zusammengesetzter Form, wie z.B. in **Tauwerk**.

Begriffe:

- „Ende“ ein kurzes Stück Leine
„Bändsel“, sehr dünnes Ende (auch „Reepschnur“)
„Trosse“ sehr starke, schwere Leine (für die Großschifffahrt)
- „Tampen“ die beiden Endstücke eines Tauwerkes
die „feste Part“ der fertig befestigte Tampen, der nicht weiter beknotet wird
die „lose Part“ der freie Tampen, der zur Befestigung noch zu beknoten ist
- „Bucht“ U-förmiger Verlauf eines Tauwerkes,
in Haarnadelform gelegtes Tauwerk
„Auge“ eine Bucht, deren Parten sich überkreuzen
„Rundtörn“ eine um 360° um ein Objekt (Pfahl, Ring, Klampe) gelegte
Umwicklung
„Halber Schlag“ Umwicklung der festen Part mit der losen Part
„...knoten“ alles, was allein stabil ist, z.B. Achtknoten, Pfahlknoten
„...stek“ alles, was nur mit weiteren Gegenständen stabil ist, z.B. Schotstek,
Slipstek, Stopperstek, Webeleinenstek; (Palstek ist eine systematisch
falsche Bezeichnung für den „Pfahlknoten“)
- "Belegen" seemännisches Befestigen einer Leine an einem Fixpunkt
(Poller, Klampe, Ring)
„... auf Slip“ Knotenabschluss mit durch Zug bekiffener Bucht; zum kurzzeitigen
Belegen und schnellen lösen (auch unter Last) einer Leine

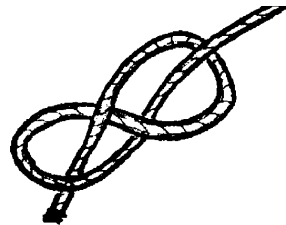
Bunsch:

Die durch das “Aufschießen” einer Leine und die nebenstehend abgebildete Fixierungsmaßnahme entstehende Bunsch dient zur Aufbewahrung gerade nicht verwendeter Tauwerke. An der Leine hängend verzieht sie sich nicht durch ihr eigenes Gewicht.



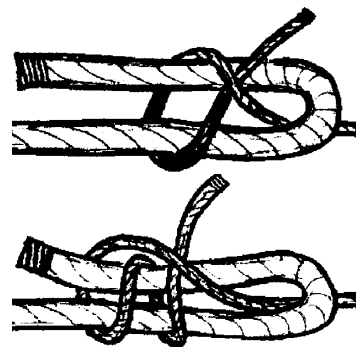
Achtknoten:

Ein Leinen-Endknoten, der das Ausrauschen (Durchrutschen) eines Endes durch einen Block oder ein Auge verhindert. Lässt sich auch nach starker Belastung durch Schieben lösen.



Einfacher und doppelter Schotstek:

Beide Steks verbinden zwei ungleich starke Leinen, wobei das dünnere Ende immer durch die Bucht des stärkeren gesteckt wird. Ist der Stärkenunterschied sehr groß, so bindet man immer den doppelten Schotstek.



Webeleinenstek:

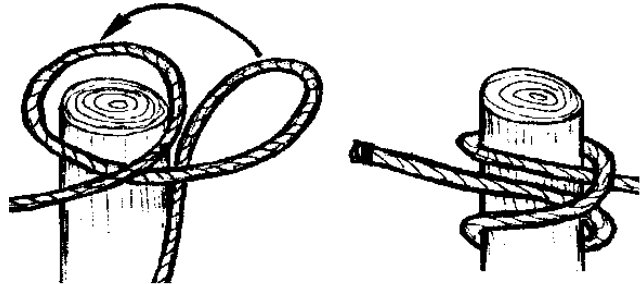
... wird in vielen Berufs- und Lebensbereichen angewandt.

Man legt zwei Augen so übereinander, dass die beiden Tampen mittig heraus geführt werden.

Der Webeleinenstek muss aber auch gesteckt werden können, falls die vorhandene Befestigungsachse nicht überworfen werden kann (geschlossener Ring).

Vorsicht:

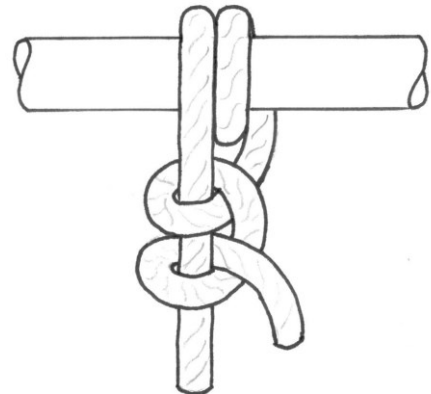
Ungesichert und ohne Zug kann er lose werden (zB. bei Wellengang), daher abschließend mit einem halben Schlag sichern.



Eineinhalb Rundtörns und zwei halbe Schläge:

... werden zum schnellen und sicheren Festmachen verwendet und ist auch unter Zug leicht zu lösen.

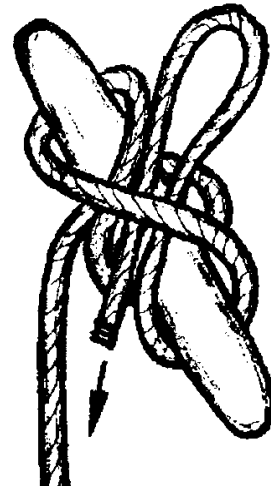
Zunächst werden drei halbe Rundtörns um die Befestigungsachse gelegt, anschließend ein Webeleinenstek um die feste Part gesteckt. - festziehen



Belegen einer Klampe:

Zunächst wird ein Rundtörn um den Klampenfuß gelegt, dann mindestens zwei, höchstens drei Kreuzschläge und zuletzt einen Kopfschlag der sich durch Zug bekneift.

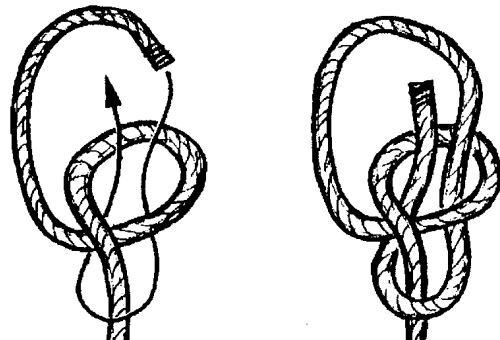
In dieser Abbildung „auf Slip gelegt“.



Einfacher Palstek (Pfahlknoten):

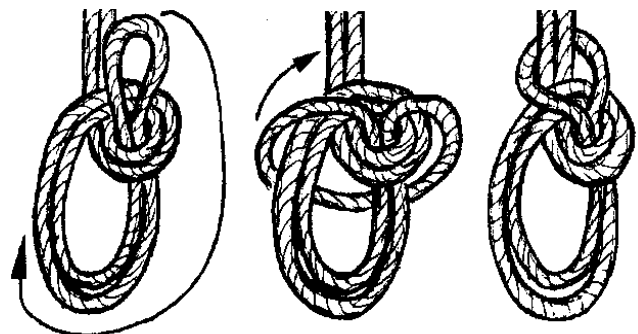
Der einfache Palstek ist der Universal-Knoten schlechthin und soll von jedem Schiffsführer und Crewmitglied auch blind beherrscht werden.

Er gelangt überall dort zur Anwendung, wo ein sich nicht selbst zuziehendes Auge nötig ist.



Doppelter Palstek:

Dieser sieht zwar ähnlich wie der einfache aus, wird aber anders gemacht. Er wird eingesetzt, wenn das Auge starken Beanspruchungen (z.B. Scheuern) unterworfen ist, oder wenn ein Auge an einer Leine gemacht werden soll, deren Tampen nicht frei sind.



5 Wetterkunde

Auch auf Seen und Flüssen treten bei schlechtem Wetter in der Regel Windböen auf, die nicht nur mehrere Meter hohen Wellengang zu Folge haben, sondern auch unser Schiff direkt durch die Windkräfte in Bedrängnis bringen können. Wind und Wellen können die Manövrierbarkeit eines kleinen Schiffes schnell katastrophal herabsetzen, es durch überkommende Gischt leicht versenken oder irgendwo auflaufen lassen. All zu leicht kann bei schlechtem Wetter jemand mit fatalen Folgen über Bord gehen.

Voraussetzung für die sichere Durchführung der Schifffahrt auf Seen und Flüssen ist daher die Beachtung und verantwortungsvolle Beurteilung der Wetterlage und der Wetterentwicklung im Tagesverlauf.

Der verantwortliche Schiffsführer muss dazu unbedingt

- den aktuellen Wetterbericht einholen und beachten,
- sich bei labilen Verhältnissen entsprechend defensiv verhalten und ggf. auf die Schifffahrt verzichten,
- rechtzeitig auf Schlechtwetter-Anzeichen (Auftürmen von Wolken, Aufziehen einer Wolkenfront, Verdunkelung des Himmels, entferntes Donnerrollen, Wetterleuchten, etc.) reagieren und Schutz suchen,
- vorhandene Einrichtungen für Sturmwarnungen beobachten und beachten.

Bei entsprechendem Umgang mit dem Wetter (bzw. Schlechtwetter) wird man auf Seen und Flüssen nicht zuletzt durch die Nähe des Ufers bzw. der schutzbringenden Schifffahrtsanlagen in der Regel nur bei grob fahrlässigem Handeln in wetterbedingte Seenot geraten.

Aber Achtung:

Tückischer Weise gibt es auf Binnengewässern auch Schönwetterlagen, die regelmäßig böige und u.U. gefährlich starke Winde hervorrufen! Verantwortlich hierfür sind zum Einen lokale, tagesperiodische Windsysteme und zum Anderen Fallwinde im Zusammenhang mit nahegelegenen Gebirgen.

5.1 Tagesperiodische Windsysteme

5.1.1 Land-/Seewind-Zirkulation

Nach **Sonnenaufgang** erwärmt die Sonnenstrahlung die Landmassen sehr viel stärker als das Wasser. Die auf dem Land liegende Luft wird dadurch ebenfalls deutlich wärmer, wird leichter und steigt auf. Bedingt durch den dabei stetig abnehmenden Luftdruck kühlt sich die Luft kontinuierlich ab, und der darin enthaltene Wasserdampf kondensiert zu Wolken. Durch die vom Wasser her nachströmende Luft entsteht ein **aufländiger** Wind, der sogenannte **Seewind**. Die über dem Wasser fehlende Luft wird durch einen gegengleich gerichteten Höhenwind und durch absinkende Luft über dem Wasser ergänzt. Beim Absinkvorgang erwärmt sich die Luft bedingt durch den zunehmenden Luftdruck, und vorhandene Wolken lösen sich auf.

Nach **Sonnenuntergang** kühlt das Land sehr viel stärker ab als das Wasser, und die Luftströmungen kehren sich um. Es entsteht ein **abländiger** Wind, der sogenannte **Landwind**.

Die Land-/Seewind-Zirkulation ist eine tagesperiodische Schönwetter-Erscheinung. Der Seewind erreicht am Bodensee regelmäßig 20 km/h, und am Mittelmeer 40 km/h und mehr! Er erreicht am frühen Nachmittag sein Maximum und kann an klaren Sommertagen in Küstennähe leicht 50 km weit ins Landesinnere reichen!

5.1.2 Berg-/Talwind- Zirkulation

Nach **Sonnenaufgang** erwärmt die Sonneneinstrahlung die Berghänge stärker als die Talsohle. Dadurch erwärmt sich die hangnahe Luft am Berg rascher als die hangferne Luft im Tal. Sie wird leichter, und steigt entlang des Hanges auf. Dadurch wird zunehmend Luft aus dem Vorland ins Tal gezogen und es entsteht im Laufe des Vormittags ein **taleinwärts** wehender Wind, der sogenannte **Talwind**. Dieser erreicht etwa am frühen Nachmittag sein Maximum.

Mit **Sonnenuntergang** kühlt sich die hangnahe Luft stärker ab als die hangferne Luft. Sie wird schwerer, und beginnt hinunter ins Tal zu strömen. Es entsteht ein **talauswärts** wehender Wind, der sogenannte **Bergwind**.

Die Berg-Talwind-Zirkulation ist eine tagesperiodische Schönwetter-Erscheinung. Sie ähnelt dem Tageszyklus der Land-/Seewind-Zirkulation, ist aber wegen der Vielgestaltigkeit des Geländereiefs und der sich daraus ergebenden Überlagerung mit den ursächlichen Hangwinden weitaus komplexer. Sie tritt aber nicht nur im Bereich von Hochgebirgen auf, sondern kann stark ausgeprägt auch in den Mittelgebirgen und im Alpenvorland beobachtet werden (z.B. Gardasee, Chiemsee)!

5.2 Synoptische Fallwinde

Synoptische Winde treten nur bei bestimmten Wetterlagen auf. Gefährliche synoptische Fallwinde entstehen beispielsweise immer dann, wenn ein Gebirge von einer Luftmasse überströmt wird.

Beispiele: Föhn (Alpen, Alpenvorland)
Mistral (Rhone-Tal, Südfrankreich bis Mittelitalien)
Bora (Adria, Italien)

5.2.1 Föhn

Wenn der druckausgleichende Wind zwischen einem Hoch- und einem Tiefdruckgebiet eine Bergkette in den Alpen überströmt, so entsteht der Föhn:

Die im Luv der Bergkette zum Aufsteigen gezwungene Luft dehnt sich mit zunehmender Höhe aus und kühlt sich dadurch zunächst um etwa 1 °C pro 100 m Höhe ab, wodurch ihre relative Luftfeuchtigkeit stetig zunimmt. Wenn diese 100 % erreicht, kondensiert der Wasserdampf und es bilden sich Wolken. Dabei wird Kondensationswärme frei, sodass die weitere Abkühlung der aufsteigenden Luft nur mehr mit etwa 0,5 °C / 100 m erfolgt.

Sobald die Luft die Bergkette überwunden hat und wieder absinkt, kehren sich die Vorgänge um. Wenn nun aber die Luftmasse durch Abregnen der Wolken auf der Luvseite viel Feuchtigkeit verloren hat, so liegt das Kondensationsniveau auf der Leeseite viel höher und die Wolken lösen sich daher früher auf. Dem entsprechend kommt die Luft im Tal viel wärmer und trockener an.

Der Föhn tritt wegen der typischen Wolkenauflösung auf der Leeseite des Gebirges bei schönstem und zugleich warmen Wetter auf, kann anfänglich auf obere Luftschichten beschränkt bleiben, dann aber in sogenannten Föhnstrichen urplötzlich bis in Tallagen durchbrechen und dort lokale, sprungartig auftretende Böen mit Windspitzen weit über 100 km/h hervorbringen!

Unmissverständliche Wetterzeichen für eine gefahrbringende Föhnlage sind das Auftreten einer trotz starkem Wind ortsfesten, sich auflösenden Wolkenfront (Föhnmauer) und von ortsfesten, oft auch übereinander liegenden linsenförmigen Wolken (Alto cumulus lenticularis, ugs. „Lentis“) auf der Leeseite eines Gebirges.

5.2.2 Bora

Wenn hinter dem Velebit-Gebirge entlang der kroatischen Küste auf den Karst-Hochebenen kalte, trockene und schwere Kontinentalluft lagert, ist es nur eine Frage der Zeit bis ein überregional entstehender Luftdruckgegensatz dazu führt, dass nördliche Winde diese Luft über den Velebit schieben. Jenseits stürzt die schwere Kaltluft dann zum weit tiefer liegenden Meer hinunter und saugt solange Kaltluft von den Hochebenen nach, bis diese dort durch wärmere Luftmassen ersetzt ist. Die bis dahin herrschende Bora kann wochenlang anhalten, lokal Windgeschwindigkeiten von 250 km/h erreichen, und durchaus auch noch jenseits der Adria spürbar sein!

6 Fahrtechnik in der Praxis

6.1 Vor Fahrtantritt

Viele Probleme können im Vorfeld vermieden werden, wenn der Schiffsführer vor jeder Fahrt die folgenden Maßnahmen routiniert durchführt:

- **Prüfung der eigenen Fahrtauglichkeit:**

- „Bin ICH geistig und körperlich geeignet, die Fahrt anzutreten?“
(Nicht alkoholisiert, erregt, krank, übermüdet,...)
- „Sind die Witterungsverhältnisse beherrschbar (Gibt es Sturmwarnung)?“

- **Prüfung der rechtlichen Voraussetzungen:**

- „Gibt es zeitliche oder örtliche Fahrverbote am Gewässer?“
- „Sind Schiffsführerpatent und Zulassungsurkunde im Original an Bord?“
- „Korrelieren der eigene Berechtigungsumfang mit dem Gewässer und dem Fahrzeug (Fahrzeuglänge, Antriebsleistung, Personenanzahl,...)?“
- Gegebenfalls „Habe ich die Zustimmung des Verfügungsberechtigten?“

- **Überprüfung des Fahrzeuges:**

- „Ist das Fahrzeug fahrtauglich, nicht beschädigt?“; „Ist die Bilge trocken?“
- Motorraum durchlüften!
- „Stimmt die Zulassungsurkunde mit dem Fahrzeug überein (Seriennummern von Boot und Motor)?“
- „Sind ausreichend Betriebsmittel an Bord (Treibstoff, Motoröl,...)?“
- „Ist die Bordelektrik in Ordnung (Batterie, Bordinstrumente, Lichter,...)?“

- **Überprüfung der Ausrüstung und Rettungsmittel:**

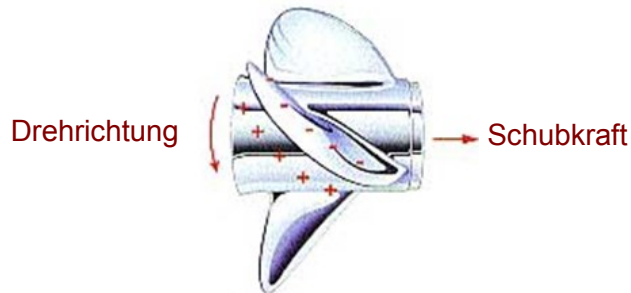
- „Sind die in der Zulassungsurkunde angegebenen Ausrüstungsgegenstände und Rettungsmittel in ausreichender Zahl vorhanden und einwandfrei funktionstüchtig?“

- **Überprüfung und Unterweisung der Mannschaft:**

- Der Besatzung die Verantwortung und Befehlsgewalt des Schiffsführers in Bezug auf Sicherheit und Ordnung an Bord erklären.
- „Ist jemand alkoholisiert, erregt, krank, übermüdet,...?“
- Der Besatzung das Verhalten an Bord erklären.
- Lage und Anwendung der Ausrüstungsgegenstände und Rettungsmittel erklären.
- Anpassen der Rettungswesten. „Kann jedes Besatzungsmitglied schwimmen?“
- Aufgabenzuweisungen für Ab- und Anlegemanöver und allfälliges MOB-Manöver!

6.2 Manövrieren auf engem Raum - Radeffekt

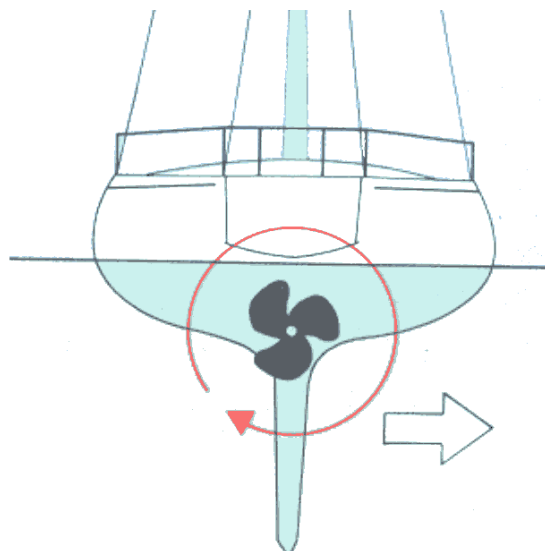
Jede Schiffsschraube schiebt ein Boot nicht nur vorwärts, sondern gibt ihr auch einen geringen seitlichen Drall, da durch die Drehbewegung der Schraube auf einer Seite Wasser vom Schiffsrumpf weg gezogen und auf der anderen Seite zum Schiffsrumpf hin gedrückt wird.



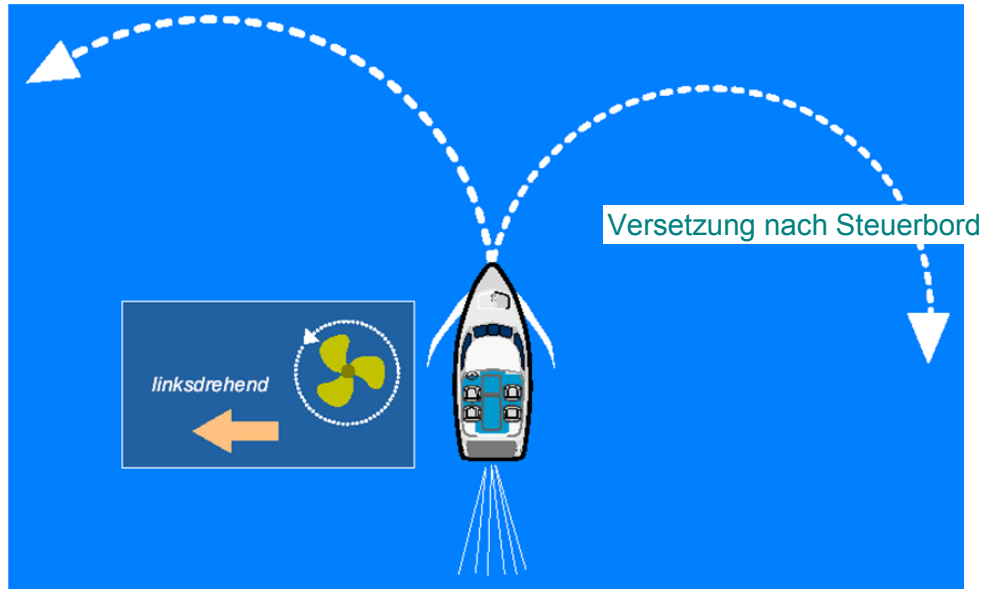
Dreht die Schraube in Fahrtrichtung gesehen im Uhrzeigersinn (= rechtsgängig), so wird das Heck nach Steuerbord versetzt, dreht sie gegen den Uhrzeigersinn, so wird es nach Backbord versetzt. Bei einem Boot mit linksgängiger Schraube wird bei Rückwärtsfahrt das Heck nach Steuerbord gezogen.

Der Radeffekt tritt bei Booten mit starrer Welle bei der Rückwärtsfahrt besonders stark auf, wo er selbst durch starkes Gegenrudern oft nicht ausgeglichen werden kann.

Durch geschicktes Manövrieren kann er das An- oder Ablegen aber auch erleichtern. Daher soll der Schiffsführer den An- bzw. Ablegevorgang schon vor dessen Ausführung im Kopf unter Einbeziehung von Wind, Strömung und Radeffekt durchdenken.



Bei der Vorwärtsfahrt mit einer linksdrehenden Schraube wird der kleinstmögliche Drehkreis erreicht, wenn man über Steuerbord wendet. In diesem Fall werden der Bug nach Steuerbord und das Heck nach Backbord versetzt.



Bei Booten die mit Z-Antrieb ausgestattet sind, ist dieser Effekt fast nicht zu erkennen. Es wird lediglich eine Kreisbewegung in Vorwärtsfahrt erkennbar sein.

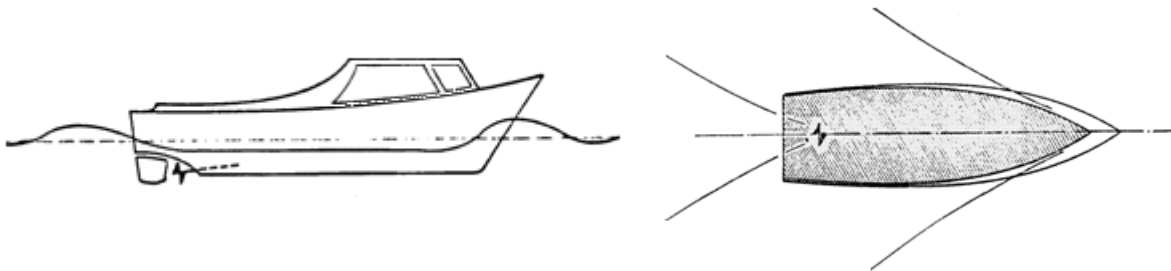
Bei einem Zweischraubenschiff drehen beide Propeller gegenläufig. Dadurch heben sich beide Radeffekte auf. Außerdem kann man nahezu auf der Stelle drehen, wenn die Hebelwirkung bei gegenläufiger Arbeitsweise beider Maschinen ausgenützt wird.

6.3 Fahrdynamik – Verdränger/Gleiter

Für Sportboote sind grundsätzlich zwei verschiedene Bauformen üblich:

Verdränger:

Verdränger sind Boote mit einem schweren Rumpf und mit einer relativ geringen Maschinenkraft. Die Bug- und die Heckwelle bilden sich bei höheren Geschwindigkeiten stark aus.



Ein in Verdrängerfahrt laufendes Boot kann nicht unbeschränkt schnell fahren, da der Wasserwiderstand mit dem Quadrat der Geschwindigkeit steigt.

Die Faustformel für die Rumpf- oder Grenzgeschwindigkeit (= Froude'sche Formel) lautet:

$$v_{[km/h]} = \sqrt{L_{WL}[m]} \times 4,5 \quad L_{WL} \dots \text{Wasserlinienlänge}$$

$$v_{[kn]} = \sqrt{L_{WL}[m]} \times 2,42$$

Beispiele:

Die Grenzgeschwindigkeit eines 4 m langen Ruderbootes beträgt etwa $\sqrt{4} \times 4,5 = \underline{9 \text{ km/h}}$;
die eines 9 m langen Segelbootes etwa $\sqrt{9} \times 4,5 = \underline{13,5 \text{ km/h}}$.

Vorteil:

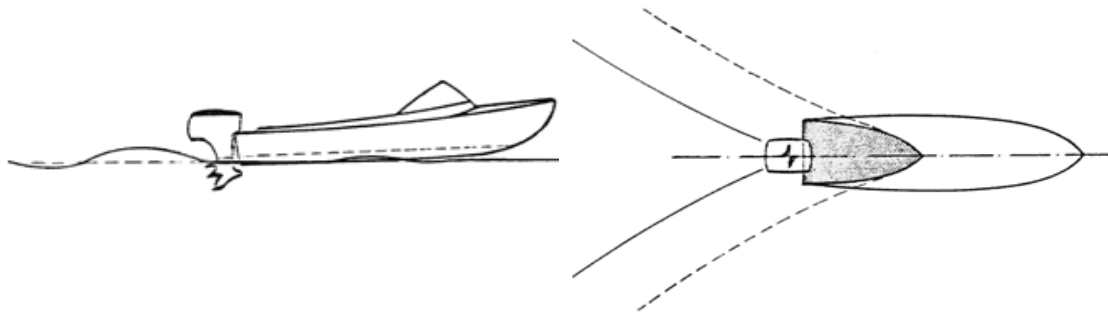
Bereits mit geringer Motorleistung (4,5 kW pro Tonne Bootsgewicht) kann diese Grenzgeschwindigkeit erreicht werden. Verdrängungsboote (meist rundspantig) laufen auch im rauen Wasser weich und kursstabil.

Nachteil:

Übermotorisierung erweist sich als wenig sinnvoll, da bei doppelter Maschinenleistung oft nur eine Geschwindigkeitserhöhung um etwa 10 % erreicht wird. Ein Überschreiten der Grenzgeschwindigkeit kann zur Zerstörung des Bootes führen (siehe „[Abschleppen](#)“).

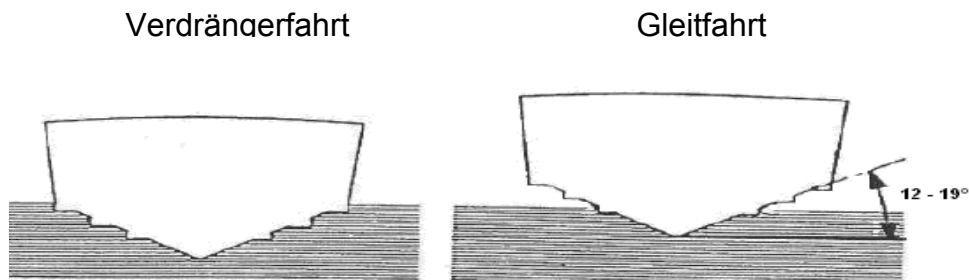
Gleiter:

Gleiter sind Boote mit einem leichten Rumpf und mit einer relativ hohen Maschinenkraft.



Durch eine spezielle Bodenform kann der dynamische Auftrieb genutzt werden. Nach anfänglicher Verdrängungsfahrt schiebt sich das Gleitboot über seine eigene Bugwelle und fährt schließlich bei minimaler Wellenbildung nahezu parallel zum Wasser (Anstellwinkel 2° bis 5°). Dieser Zustand ist wegen des geringen Wasserwiderstandes somit auch die wirtschaftlichste Art der Fortbewegung.

Der Gleiteffekt wird bei Sportbooten durch einen modifizierten V-Boden erreicht. Aufkimmung (Knick zu beiden Bootsseiten) im vorderen Drittel des Bodens etwa 19° , in den hinteren zwei Dritteln des Bodens sind etwa 12° üblich.



Die Phase zwischen Verdränger- und Gleitfahrt sollte zügig durchfahren werden, da dies der unwirtschaftlichste Fahrzustand mit maximaler Wellenbildung, schlechter Manövrierbarkeit, hoher Lärmerregung und schlechtester Sicht (Bootsnase oben) ist. Dies gilt auch beim Übergang von der Gleit- in die Verdrängerfahrt. Längeres Fahren in dieser Übergangsphase zeugt von Unkenntnis und sollte unbedingt vermieden werden.

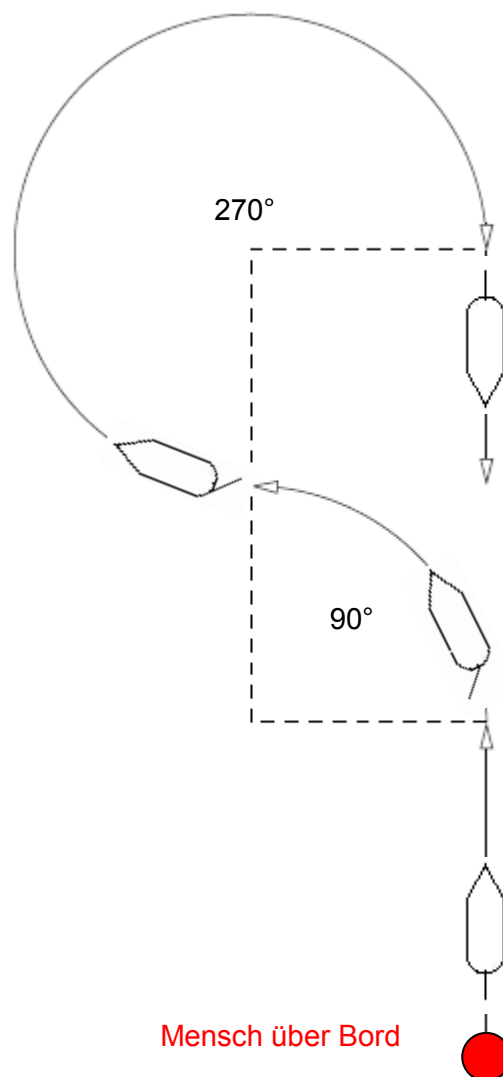
6.4 Mensch über Bord - Manöver

Wenn ein Mannschaftsmitglied oder ein Passagier unbeabsichtigt über Bord geht, so ruft derjenige, dem dies zuerst auffällt, laut: „Mensch über Bord!“. Der Schiffsführer wiederholt diesen Alarmruf, sodass alle Besatzungsmitglieder informiert sind und teilt einen geeigneten Beobachter ein.

Falls man alleine an Bord zurückbleibt, macht es dennoch Sinn „Mensch über Bord!“ zu rufen; da der über Bord Gegangene dies hört, wird es ihn beruhigen, dass sein Verschwinden bemerkt wurde.

Jetzt ist rasches Handeln erforderlich. Die Antriebsmaschine ist sofort auf Leerlauf zu stellen und beim Ausgleiten des Bootes hat der Bootsführer sich Übersicht zu verschaffen und nach dem Verunglückten Ausschau zu halten (eventuell Landmarkenpeilung).

Nach Überprüfung der ungehinderten und freien Fahrt hat der Schiffsführer das unter den Seglern bekannte Manöver, den „WILLIAMSON TURN“ einzuleiten. Bei dieser Methode wird nach dem Umkehren möglichst genau im alten Fahrwasser zurückgefahren.



ACHTUNG!

Bei jedem Manöver ein Kommando geben!

Die Besatzung muss wissen was auf sie zukommt (sonst Verletzungsgefahr!).

Diese Methode führt vor allem bei außer Sicht geratenen über Bord Gegangenen zum größten Sucherfolg.

Ist der über Bord Gegangene fast erreicht, so wird auf Leerlauf geschaltet und das Boot auslaufen gelassen. Man sollte nach Möglichkeit in Reichweite (z.B. des Bootshakens) neben dem Gesuchten stehen bleiben, um ihn vorerst einmal zu sichern.

Um bei weiteren Aktionen (z.B. bei der Bergung) den Gesuchten und auch eventuell im Wasser befindliche Helfer durch die noch langsam drehende Schraube nicht zu verletzen, wird jetzt der Bootsmotor abgestellt.

Der Verunfallte sollte im Wasser nie aus den Augen verloren werden. Ist dies doch geschehen, dann ist die Suche so lange fortzusetzen, bis er gefunden wird.

Scheint dies hoffnungslos (z.B. auf großen offenen Wasserflächen, bei schlechten Wetterbedingungen oder Dunkelheit), so sind Maßnahmen zu setzen (auf heimischen Gewässern Verständigung des öffentlichen Sicherheitsdienstes), um möglichst schnell eine großräumige Suchaktion zu starten.

Um im Ernstfall routinemäßig vorgehen zu können, sollen die angeführten Manöver auch nach abgelegter Schiffsführerprüfung öfter geübt werden. Als Bergeobjekt kann eine Boje dienen. Schon bei den Übungen ist darauf zu achten, dass man das zu bergende Objekt nicht berührt oder gar überfährt. Der Übungsalarmruf sollte jedoch „Boje über Bord!“ lauten, da „Mensch über Bord!“ nur dem Ernstfall vorbehalten sein soll.

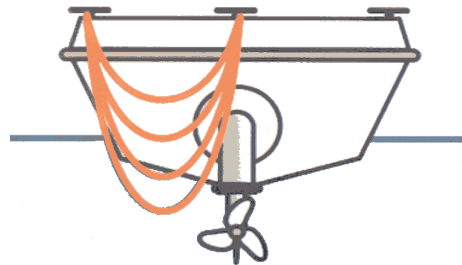
Was dabei den Einfluss des Wetters betrifft, so gilt im Allgemeinen die Regel „*Lass es helfen, nicht behindern*“, was bedeutet, dass man normalerweise luvseitig vom im Wasser befindlichen Menschen oder Gegenstand stehen bleibt und sich zu diesem hintreiben lässt. In der Praxis hat sich allerdings öfters gezeigt, dass spezielle Bootscharakteristika, besondere Witterungsverhältnisse oder Gewässereigenschaften (Strömung, Untiefen,...) auch ein anderes Vorgehen verlangen bzw. zulassen.

6.5 Bergung

Das Aufnehmen des Gesuchten richtet sich nach dessen Fähigkeit, sich selber zu helfen, nach Form und Größe des Bootes, Wetter, Wellen etc. In der Regel wird über das Heck geborgen. Viele Boote haben dort eine Badeleiter, einen Badesteg oder eine Bergeplattform, womit der Verunglückte leichter an Bord geholt werden kann.

Mit einem Palstek (unter den Armen um die Brust) kann man den zu Bergenden sichern und langsam an Bord holen. Ohne Badeleiter oder Hecksteg bzw. Bergeplattform ist dies bei hochbordigen Booten schwierig.

Als Leiterersatz können in so einem Fall z.B. am Heck in Schlingen ausgebrachte Leinen verschiedener Längen verwendet werden.



Ist der Verunglückte erschöpft oder gar bewusstlos, so muss ein Mitglied der Mannschaft, mit angelegter Schwimmweste und mit Bergeleine ins Wasser, um von dort aus zu helfen.

Der im Wasser schwimmende Helfer, schiebt sich zwischen das Boot und dem Verunglückten und hält sich mit beiden Händen am Bootsrand (Gesicht zum Boot, Kopf einziehen) fest. Der Verunglückte wird dann Rücken auf Rücken an Bord gezogen.



6.6 Abschleppen

Das Schleppseil muss schwimmfähig und darf nicht elastisch sein!
Es darf nicht ohne Belastung im Wasser nachgezogen werden.

Beim Schleppen ist darauf zu achten, dass die Rumpfgeschwindigkeit des gezogenen Fahrzeuges nicht überschritten wird. Dies gilt auch beim Schleppen von Gleitfahrzeugen, da diese sich aufgrund der Richtung der Zugkraft nicht oder nur schwer aus dem Wasser heben. – Der Wasserdruck auf den Bootkörper steigt mit der Geschwindigkeit quadratisch an!



Hohe Schleppgeschwindigkeit baut beim geschleppten Fahrzeug eine große Bugwelle und damit einen hohen Wasserwiderstand auf. Neben unnötigem Kraftstoffverbrauch sind die möglichen negativen Folgen vielfältig:

Die Schleppleine oder die Beschläge könnten brechen; der Bootkörper könnte brechen oder unter Wasser gezogen werden. Dem ziehenden Boot könnte das Heck abgerissen werden.

Als Faustregel im Sportbootbereich gilt:

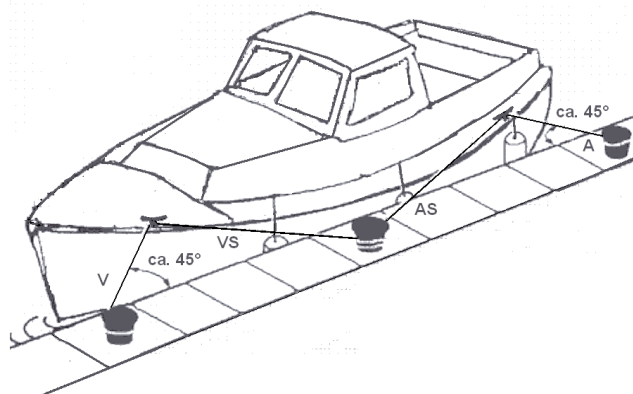
Maximale Abschleppgeschwindigkeit = Maximalgeschwindigkeit in der Uferzone

6.7 Festmachen

Für ein kurzzeitiges Stillliegen genügt eine Vorleine (**V**) und eine Achterleine (**A**).
Bei Wind oder Strömung verheftet man zusätzlich eine Vorspring (**VS**) und eine Achterspring (**AS**). Damit wird das Boot parallel zum Steg gehalten.

Nach Möglichkeit sollten Vor- und Achterleine mit dem Steg bzw. der Molenwand einen Winkel von etwa 45° einschließen. Die Leinen dürfen nicht zu straff gespannt sein.

Um das Boot vor Beschädigungen zu schützen, ist eine genügende Anzahl von Fendern vorzusehen. Dabei ist zu achten, dass deren Höhe richtig eingestellt wird.



6.8 Ankern

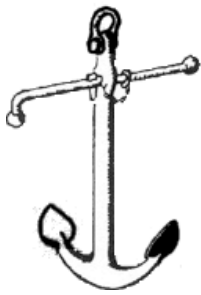
Mindestens ein Anker gehört zur Sicherheitsausrüstung jedes Motor- und Segelbootes.

Die Gesamtankermasse sowie die Mindestlängen und Bruchlasten der Ankerkette(n) und -leine(n) sind in der Zulassungsurkunde eingetragen.

Es gibt eine Reihe von Ankerformen, die gängigsten sind:

Stock- oder Admiralitätsanker

Klassisch; groß und schwer,
nur in der Großschifffahrt anzutreffen.



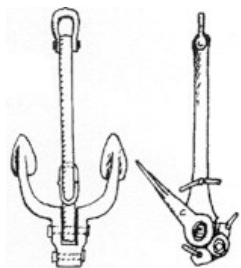
Draggen

Ebenfalls eine klassische Form; für
die Großschifffahrt,
in kleinerer Ausführung aber auch auf
Fischerbooten zu finden.



Inglefield- oder Patentanker

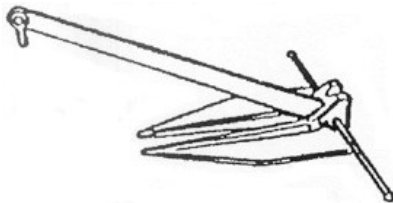
Für die Großschifffahrt und größere
Sportboote, je nach Ausführung.



Beispiele für Anker, die für Kleinfahrzeuge und Sportboote geeignet sind:

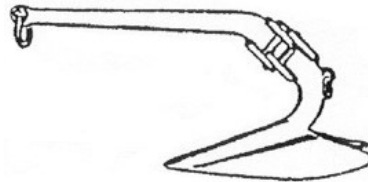
Danforth-Anker

Leichtanker mit hoher Haltekraft;
 nicht für harten Grund geeignet.



Pflugschar oder CQR-Anker

Relativ leichter Anker mit hoher
 Haltekraft.



Klapp- oder Faltanker

Platzsparender Anker, dessen Flunken
 sich auseinanderfalten bzw. beiklappen
 und in der jeweiligen Stellung fixieren
 lassen.



Die Beurteilung des Ankergrundes hängt nicht zuletzt von der Art des vorhandenen Ankers ab. Generell als schlecht geeignet gelten aber Schlamm-, Fels- und verkrautete (Seegras-) Gründe, da hier kein Anker richtig hält.

Anker mit Vor- und Nachteilen auf den unterschiedlichen Ankergründen

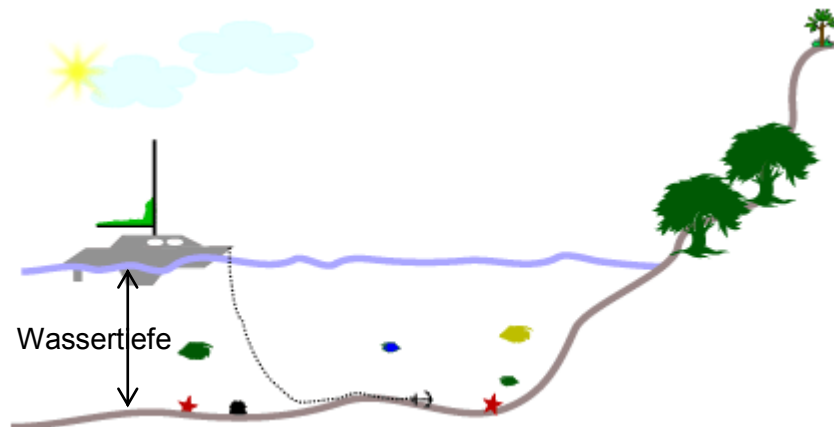
Anker	Name	Sand	Geröll	Schlick	Seegras	Handhabung
	Stockanker	 schlecht	 schlecht	 schlecht	 gut	schwierig am Bug zu fahren, Klemmgefahr
	Danfort, Plattenanker	 gut	 mittel	 gut	 schlecht	mäßig staubar an Bugwippe, Klemmgefahr
	CQR	 sehr gut	 sehr gut	 sehr gut	 schlecht	gut staubar an Bugwippe Klemmgefahr

Die **beste Haltekraft** wird erzielt, wenn die Ankerleine bzw. Ankerkette möglichst parallel zum Grund geführt wird. Bei Leinen werden Zusatzgewichte oder ein Kettenvorlauf (Boot & Leine & 3 m Kette & Anker) verwendet.

Als Faustformel gilt:

Ankerkettenlänge = zumindest 3 x Wassertiefe

Ankerleinenlänge = zumindest 5 x Wassertiefe



Vorteile Kette:

- die Kette sorgt durch ihr Gewicht für einen flacheren Zugwinkel
- besseres Eingraben des Ankers durch den flacheren Winkel
- der Schwöjradius des Bootes ist durch das Gewicht der Ankerkette kleiner
- eine Kette verfügt über eine höhere Bruchlast als eine Leine

Vorteile Leine:

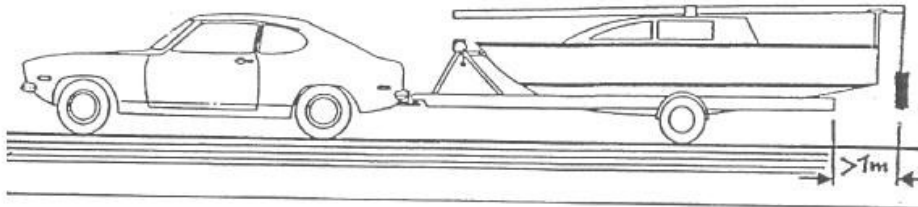
- ruckartige Bewegungen des Bootes werden besser gedämpft
- sie kann bei Bedarf jederzeit verlängert werden
- sie ist einfacher zu Stauen und bringt kein zusätzliches Gewicht an Bord

Fazit:

Bei kleinen Booten wird man eher zur Ankerleine greifen, bei großen zur Ankerkette. Entscheidet man sich für eine Ankerleine, sollte man mit Kettenvorlauf arbeiten, um den Zugwinkel zu verbessern.

7 Trailertransport

Dem Transport des Bootes über Land sind, vom professionellen Schwertransport abgesehen, verschiedene Grenzen gesetzt.



Grenzen der Lenkberechtigung (Führerschein)

Klasse B Kraftwagen mit nicht mehr als acht Plätzen für beförderte Personen außer dem Lenkerplatz und mit einer höchsten zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 3500 kg (PKW, Kombi und dgl.)

Das Ziehen eines Anhängers ist unter folgenden Bedingungen zulässig:

- ein leichter Anhänger (mit einer höchsten zulässigen Gesamtmasse von nicht mehr als 750 kg) oder
- ein schwerer Anhänger, dessen höchste zulässige Gesamtmasse die Eigenmasse des Zugfahrzeuges nicht übersteigt, sofern die Summe der höchsten zulässigen Gesamtmassen beider Fahrzeuge 3500 kg nicht übersteigt.

Klasse C „LKW Führerschein“, wenn mit der 3500 kg Grenze nicht das Auslangen gefunden wird. Unterklasse C1 – für Kraftwagen bis zu einer Gesamtmasse von 7500 kg.

Klasse E Kraftwagen, mit denen andere als leichte Anhänger gezogen werden. Eine Kombination „B“ und „E“ ist möglich.

Anmerkung zum Kolonnenfahren

Auf Freilandstraßen haben Lenker von Fahrzeugen mit größeren Längsabmessungen (Trailergespanne) nach einem solchen Fahrzeug (LKW, Omnibusse, PKW mit Wohnwagen und dergleichen) einen Abstand von mindestens 50 m einzuhalten, damit schnellere oder kleinere Fahrzeuge leichter überholen können.

Grenzen am Fahrzeug (Zugfahrzeug + Anhänger)

Folgende Lastgrenzwerte sind einzuhalten (siehe Zulassung/Typenschein):

- Höchstzulässiges Gesamtgewicht
- Höchstzulässige Achsenlast
- Höchste zulässige Nutzlast
- max. Stützlast bei der Anhängerkupplung

Grenzen für Abmaße

- max. Höhe 4 m
- max. Breite 2,55 m
- max. Gesamtlänge des Gespanns 18,75 m
- ragt die Ladung (z.B. Mast, Motor etc.) mehr als 1 m über den vorderen oder hintersten Punkt des Kraftfahrzeuges oder den Anhänger hinaus, sind die äußersten Punkte durch eine „Langgutfuhrtafel“ zu kennzeichnen.

Langgutfuhrtafel 40 cm x 25 cm, weiß mit rotem Rand




Die Anbringung muss lotrecht und darf nicht mehr als 90 cm über der Fahrbahn erfolgen. Bei Dunkelheit sind die äußersten Punkte mit je einer Leuchte und einem Rückstrahler (jeweils vorne weiß, hinten rot) zu versehen.

Auflaufgebremste Bootsanhänger

Dürfen nur gezogen werden, wenn das Gesamtgewicht des Anhängers weder das höchst zulässige Gesamtgewicht des Zugfahrzeuges noch den bei der Genehmigung festgesetzten Wert übersteigt.

Ungebremste, leichte Bootsanhänger (bis 750 kg höchst zul. Gesamtgewicht)

Dürfen nur gezogen werden, wenn das um 75 kg erhöhte Eigengewicht des Zugfahrzeuges das Doppelte des Gesamtgewichtes des Anhängers überschreitet.

Höchste zulässige Fahrgeschwindigkeiten in km / h (gemäß § 58 der KFG-Durchführungsverordnung)			
Kraftwagen bis 3,5 t höchstzulässiger Gesamtmasse mit leichtem Anhänger	100	100	100
Ziehen eines anderen als leichten Anhängers, dessen höchstzulässige Gesamtmasse die Eigenmasse des Zugfahrzeuges nicht übersteigt, wenn die Summe der höchstzulässigen Gesamtmassen beider Fahrzeuge 3,5 t nicht übersteigt	80	80	100
Kraftwagen über 3,5 t höchstzul. Gesamtmasse (C) und Kraftwagenzüge (B+E, C+E)	70	80	80
Langgutfuhrer	50	70	70

8 Seemännische Ausdrücke

Die in der Folge angeführten, auch in der heimischen Binnenschifffahrt (mehr oder weniger konsequent) verwendeten Fachausdrücke kommen größtenteils aus der deutschen Seeschifffahrt:

Abdrift (Drift)	seitliches Versetzen eines Fahrzeuges durch Wind oder Strom
ablandig	Windrichtung vom Land zum Wasser
ablegen	von einem Liegeplatz abfahren
achteraus	auf das Fahrzeug bezogen in Richtung nach hinten
achterlich	von hinten kommend
achtern	hinten bei einem Fahrzeug
aufkommen	ein vorlaufendes Fahrzeug einholen; auch: Drehbewegung verringern
außenbords	auf bzw. an der Außenseite des Fahrzeuges
Antifouling	Unterwasseranstrich des Fahrzeuges, der den Algenbewuchs verhindern soll
Backbord	links von einem Fahrzeug, wenn man von achtern nach vorne sieht
belegen	eine Leine oder sonstiges Tauwerk an einer Klampe oder einem Poller festmachen
Bergfahrt	auf Flüssen die Fahrt Richtung Quelle (Gegensatz: Talfahrt)
Bilge	unterster Raum im Fahrzeug über dem Kiel
Bug	vorderster Teil eines Fahrzeuges
Cockpit	nicht eingedeckter Arbeitsraum oder Sitzraum
Crew	Besatzung, Mannschaft
Davit	schwenkbare Kranvorrichtung für Anker oder Beiboot
Deck	obere Eindeckung eines Fahrzeuges; bei größeren Schiffen auch untere Decks (Zwischendeck)
Dingi	kleines Beiboot
Dolle	gabelförmiges Eisen zum Einlegen der Riemen auf Ruderbooten
Fender	außenbords anzubringender walzenförmiger weicher Körper, um die Bordwand beim Anlegen vor Beschädigungen zu schützen
Flybridge	offener zweiter Steuerstand auf dem Kajütdach größerer Boote
Freibord	Abstand von der tiefstliegenden Öffnung bis zur Wasserlinie
Heck	hinterster Teil eines Fahrzeuges
Kajüte	Wohnraum im Inneren eines Fahrzeuges
Katamaran	Doppelrumpffahrzeug
Kiel	unterster Mittellängsverband eines Fahrzeuges
Kielschwein	kielverstärkender Längsträger in der Bilge
Klampe	Beschlag zum Belegen von Tauwerk
Klüse	Öffnung in der Bordwand zum Durchführen von Leinen und Ketten
Kombüse	Küche an Bord
Krängung	Schräglage eines Fahrzeuges
Kurs	Richtung, in der das Fahrzeug fährt

längsseits	an der Seite eines Fahrzeuges
Lee	dem Wind abgekehrte Seite
Log	Gerät zur Geschwindigkeitsmessung (auch „Speedometer“)
Luk(e)	(passierbare) Öffnung im Deck oder in der Bordwand
Luv	dem Wind zugekehrte Seite
Niedergang	Eingang und Treppe zur tiefer gelegenen Kajüte
Pantry	Anrichte für Essen
Persenning	Abdeckplane für das Cockpit bzw. Deck oder einzelne Deckaufbauten
Pinne	Stock oder einarmiger Hebel als Teil der Steuerung kleinerer Fahrzeuge (Motorpinne, Ruderpinne)
Plicht	tiefer als das Deck liegender (offener) Sitz- und Arbeitsraum
Re(e)ling	Geländer oder geländerartige Erhöhung der Bordwand
Registertonne	Raummaß, BRT = 2,83 m ³
Riemen	„Ruder“ des nichtseemännischen Sprachgebrauchs
Poller	fest verankerter, starker, kurzer Pfahl zum Festmachen von Leinen
Ruder	Steuereinrichtung eines Fahrzeuges, bestehend aus Ruderblatt, Ruderstamm und Ruderpinne oder Ruder- bzw. Steuerrad
Rudergänger	Besatzungsmitglied an Pinne oder Steuerrad
Scheuerleiste	außenbords vorstehende, armierte Leiste zum Schutze der Bordwand
Schott(wand)	wasserdichte und feuerfeste Zwischenwand in einem Fahrzeug
Schwojen	Drehen eines Fahrzeuges um seinen Anker- oder sonstigen Haltepunkt (durch Wind und Strömung)
Slippen	Zuwasserbringen oder aus dem Wasser herausholen eines Fahrzeuges über eine entsprechende schiefe Ebene
Spant(en)	Quer- und Längsrippe(n) zur Aussteifung der Fahrzeug-Außenhaut
Steuerbord	rechts von einem Fahrzeug, wenn man von achtern nach vorne sieht
Steven	über die Wasserlinie vorne und achtern hinausragende Verlängerung des Kiels nach oben (Vordersteven, Achtersteven)
Tauwerk	jegliche Art von Bändselgut, Leinen und Trossen
Trailer	Anhänger für den Bootstransport an Land
Trimmen	die Schwimmelage eines Fahrzeuges durch Lastverlagerung verändern
Untiefe	seichte Stelle im Gewässer
Verdrängung	vom Fahrzeug verdrängte Wassermasse als Gewichtsangabe
verholen	Fahrzeug mittels Leinen und dergleichen von einem Liegeplatz zu einem anderen bringen, ohne Einsatz der Maschine(n)
voraus	auf das Fahrzeug bezogen in Richtung nach vorne

9 Literatur

1	Kandut/Prummer/Strasser Das österreichische Schiffsführer Patent Eigenauflage, 1999
2	Axel Bark Sportküstenschifferschein+Sportbootführerschein See Delius Klasnig Verlag, 3. Auflage, 2001
3	Lern-CD Sportbootführerschein-Binnen Palstek Verlag GmbH
4	Michael Mimra Lernbehelf für den Schiffsführerkurs Eigenauflage, ÖWR-Landesverband Wien 2001
5	Deutsche Shell AG Shell Taschenbuch für die Schifffahrt Eckardt & Messtorff, Hamburg, 1970