

1000 Ergonomie im Schiffbau

Ergonomie ist die Lehre von der Anpassung zwischen dem Menschen und seiner Umwelt. Diese Lehre findet heute in vielen Lebensbereichen ihre Anwendung, da sich sowohl die Leistungsfähigkeit als auch das Wohlbefinden des Menschen sehr durch richtige konstruktive Maßnahmen oder entsprechende Organisation beeinflussen läßt.

Im Schiffbau sind es besonders die Bereiche der Sonderfahrzeuge und kleinerer Einheiten, wo die Ergonomie besondere Bedeutung hat. Nicht zuletzt gilt dies für den Yachtbau, da hier für den größten Teil die räumlichen Verhältnisse beschränkt sind. Von weiterem Einfluß sind die meist geringen Besatzungsstärken auf Yachten, die zwangsläufig vielfältige unterschiedliche Tätigkeiten von dem Einzelnen verlangen, der diese durchweg nur als "Teilzeitbeschäftigung" ausübt.

1001 Im allgemeinen ist es die Aufgabe des Konstrukteurs, sich in seinem Entwurf alle möglichen "Betriebszustände" eines Fahrzeuges vorzustellen und konstruktiv entsprechend vorzuhalten.

Leider ist hier und dort noch festzustellen, daß die Verkaufsstrategie z.B. für eine Segelyacht dazu führen kann, daß auf einer 6 m langen Yacht 6 Schlafplätze angeboten werden., während 3 oder höchstens 4 für kürzere Fahrten vernünftig wären. Selbstverständlich muß auch das vorgesehene Fahrgebiet für ein zukünftiges Fahrzeug betrachtet werden, denn die Reisedauer erfordert neben dem Platz für die Besatzung Stauraum für Ausrüstung und Vorräte. Fazit: Die Anzahl der Kojen ist hier auf keinen Fall ein ausreichender Parameter für die Güte einer Konstruktion.

Abb.10-01 zeigt als Anhalt für Segelyachten die erforderliche Länge in der Wasserlinie für eine bestimmte Personenzahl für die Fahrbereiche Küsten, See und Langfahrt.

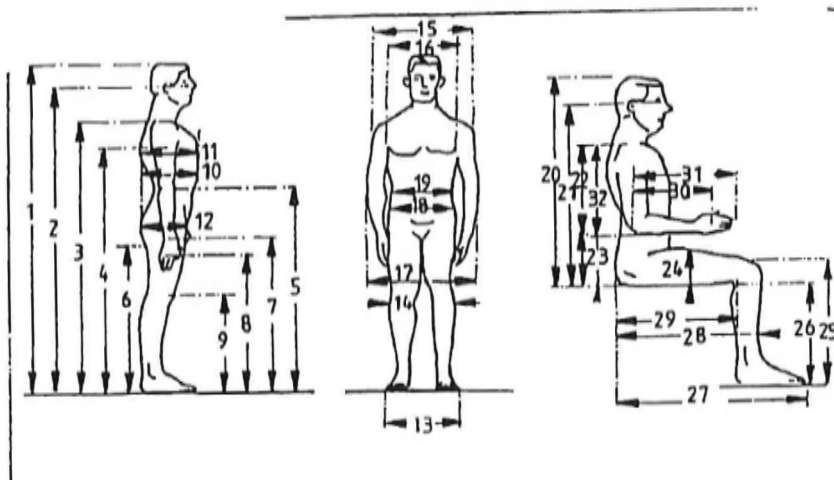
1002 Der Mensch an Bord ist das Maß aller Dinge. Die körperlichen Maße und die körperliche Leistungsfähigkeit sind die Maßplatten, aus denen sich die Vorgaben für konstruktive Lösungen ergeben. Dies gilt einerseits für den Konstrukteur eines Schiffes, andererseits auch für die Hersteller von Ausrüstungen.

Abb.10-03 gibt eine Zusammenstellung der Körpermaße für 3 Personengruppen:

5	Perzentile	-	nur 5 %	aller Personen	sind	kleiner
50	"	-	50 %	"	"	"
95	"	-	nur 5 %	"	"	größer.

Die Maße gelten für Personen mit leichter Bekleidung, was zu berücksichtigen ist. Ölzeug und Rettungswesten z.B. tragen merklich auf.

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	1 von 8



Durchschnittliche Körpermaße bei leichter Bekleidung

alle Maße in mm

lfr.	Maßart	5	50	95 Perzentile
1	Körperhöhe	1687	1793	1902
2	Augenhöhe	1563	1662	1771
3	Schulterhöhe	1410	1502	1599
4	Ellbogenhöhe	1264	1350	1437
5	Kniebogenshöhe	1074	1141	1219
6	Schrittlänge	760	832	906
7	Handgelenkhöhe	830	889	944
8	Griffachse	778	821	878
9	Patellahöhe	511	555	596
10	Körpertiefe	246	267	290
11	Brusttangente	225	248	272
12	Gesäßtangente	206	237	269
13	Standbreite	511	529	554
14	Kniebreite	302	316	330
15	Schulterbreite	425	461	449
16	Brustbreite	285	313	352
17	Ellbogenbreite	372	421	487
18	Beckenbreite	262	288	317
19	Hüftbreite	310	341	360
20	Sitzhöhe	871	926	991
21	Augenhöhe	747	802	860
22	Schulterhöhe	592	633	676
23	Ellbogenhöhe	493	533	576
24	Dicke Oberschenkel	127	145	168
25	Kniehöhe	548	585	617
26	Sitzflächenhöhe	434	474	517
27	Gesamtstütztiefe	784	841	896
28	Gesäß-Knietiefe	560	603	649
29	Sitzstiefe	460	501	543
30	Unterarmlänge	445	484	510
31	Griffachsänge	329	360	389
32	Oberarmlänge	339	371	397

Wichtig ist es für den Konstrukteur, sich zu entscheiden, welche Perzentile er in seinem Entwurf berücksichtigen kann oder auch will. Verkaufspolitisch müßte man natürlich die 95 Perzentile nehmen, dem sind aber natürlich bei kleineren Fahrzeugen auch konstruktive Grenzen gesetzt.

1003 Die Wohnlichkeit einer Yacht wird weitgehend von ausreichenden Verkehrswegen bestimmt. Hier geht das Maß der Stehhöhe ein, das bedeutet aber bei 95 Perzentile 1950 bis 2050 mm, ist also auf nur größeren Yachten machbar. Eine "eingeschränkte Stehhöhe" mit 1600 mm erlaubt einen Durchgang in gebückter Haltung und muß so als Kompromiß angesehen werden.

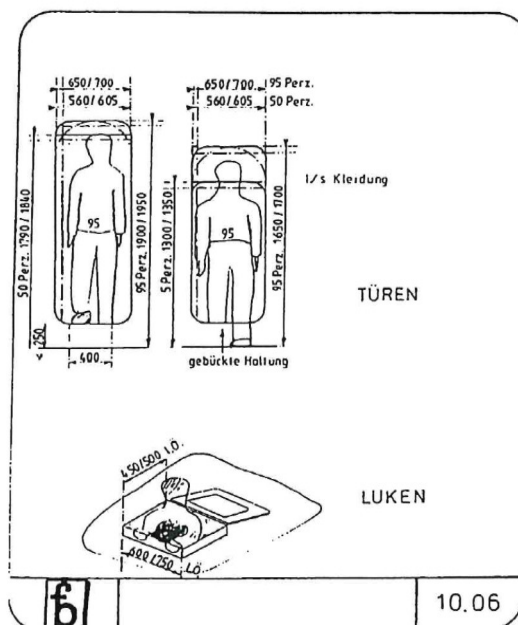
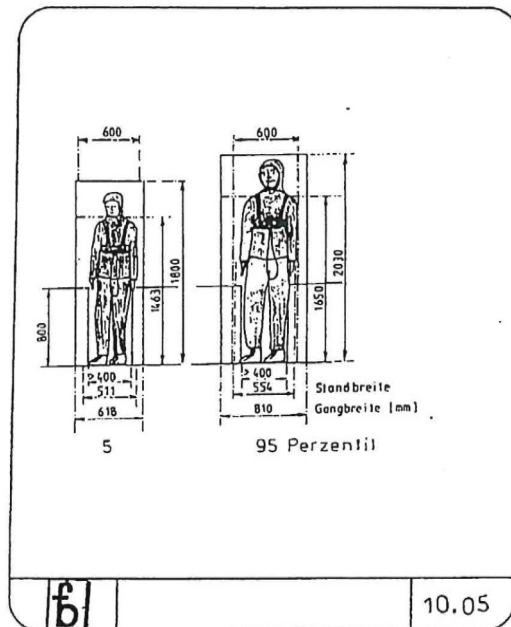
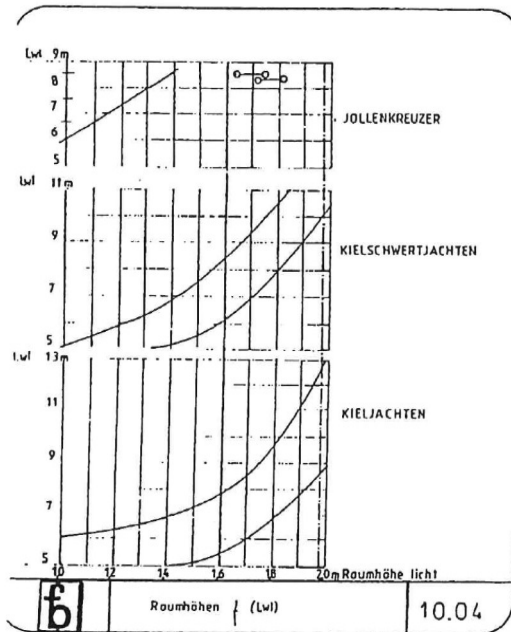
Abb.10-04 zeigt eine statistische Auswertung von Raumhöhen auf Segelyachten. Ausreichende Breite von Durchgängen und Türen sind auch aus Sicherheitsgründen wichtig (Abb.10-05). Abb.10-06 gibt Maße für Türen und Luken, bei ersteren mit dem Unterschied für leichte und schwere Bekleidung. Die richtige Gestaltung von Treppen nach Abb.10-07 (24) sowie der Anordnung derselben nach Abb.10-08 (25) sind ebenfalls ein Teil der Anordnung guter Verkehrswege.

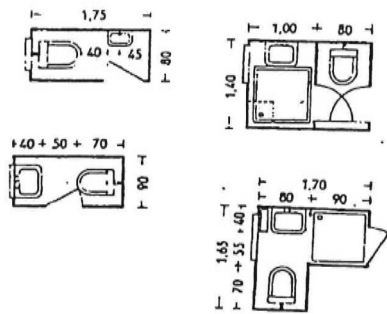
Abb.10-09 gibt Empfehlungen für Leitern und Stegeisen. Abb.10-10 zeigt die Beziehung zwischen Steh- und Sitzhöhe. Auch für die Gestaltung der Sitz- und Schlafplätze sowie des Sanitärbereichs sind die Körpermaße ausschlaggebend, wie Abb.10-11, 10-12, 10-13 und 10-14 zeigen.

1004 Ein weiterer Bereich, der sich aber nicht mehr unmittelbar an Körpermaße anlehnt aber von der Personenzahl beeinflusst wird, ist die Versorgung, die neben Schrank- und Stauraum auch Behälter für Flüssigkeiten erforderlich macht. Unterzubringen sind neben der persönlichen Ausrüstung zusätzliche Ausrüstungen für die Yacht: Proviant, Wasser Treibstoff. Die Einrichtung der Kombüse oder Pantry einer Yacht oder eines Bootes wird hiervon wesentlich bestimmt. Auf modernen Fahrtenyachten sind heute an Schrank- und Stauraum ca. 540 l pro Person für die Besatzung, ca. 400 l pro Person für die seemännische Ausrüstung und 90 l pro Person für Proviant vorhanden. Der Wasservorrat beträgt 30 bis 50 l pro Person.

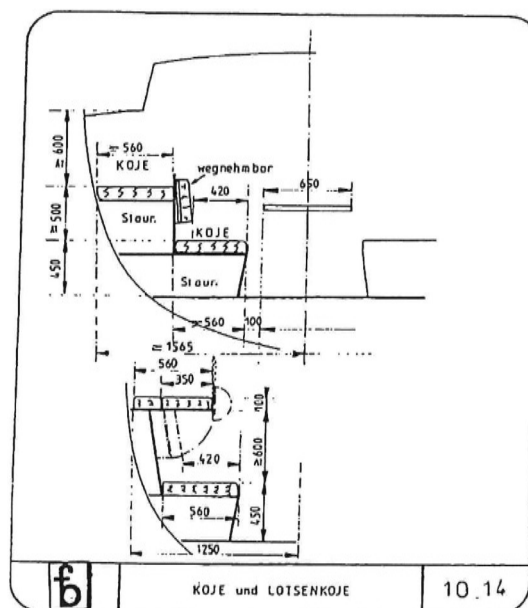
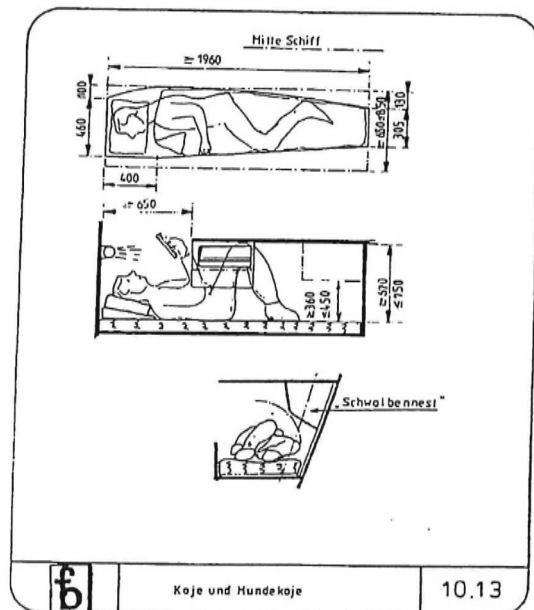
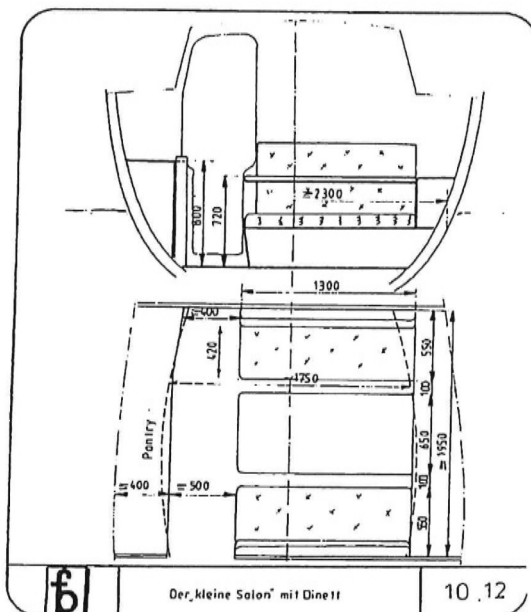
Auch eine sinnvolle Bemessung des Treibstoffvorrates gehört zum Entwurf eines Schiffes, wobei hier die installierte Leistung und das Fahrtgebiet zu berücksichtigen sind.

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	3 von 8





10.11



Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:	Freigabe GF:	Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR 01.11.2019	CI 01.11.2019	6 von 8

1005 Für die Anordnung von Maschinen oder Geräten ist eine sichere Bedienung sicherzustellen. Dies gilt sowohl für den normalen Betrieb, als auch für notwendige Reparaturen, insbesondere mit Bordmitteln.

Hiervon betroffen sind sowohl die Decksausrüstungen für An- und Ablegen, Ankern und Segelbedienung, wobei die körperliche Leistungsfähigkeit mit einbezogen werden muß.

Hierzu zeigt Bild 10-15 die möglichen Zug- und Druckkräfte, wenn das Körpergewicht nicht zum Einsatz kommen kann (da $N = \text{Deka-Newton}$). Abb.10-16 zeigt in Position 1 die Lage des Hebels einer Ankerwinde, bei dem etwa 98 N wirken können, das Moment ergibt sich zu etwa 49 Nm. Bei einer Anordnung des Hebels in Position 2 würde mit einer weitaus größeren Handkraft ein Moment von etwa 400 Nm aufgebracht werden können.

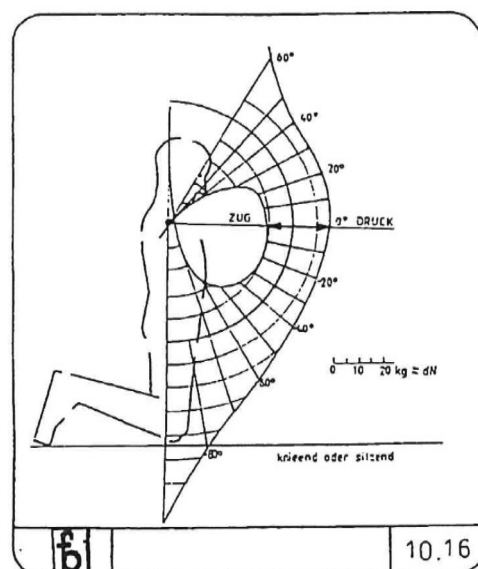
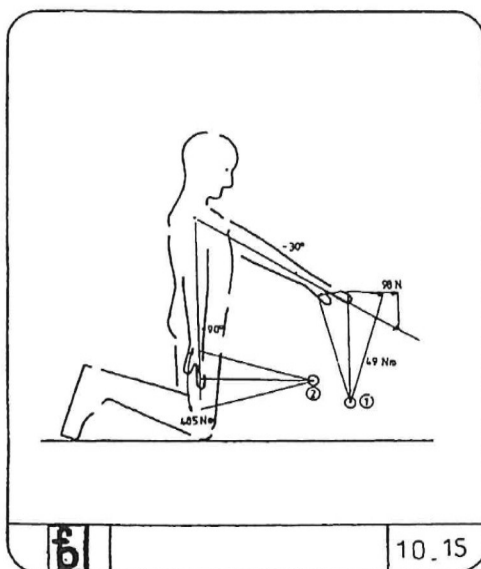
Bei der Anordnung von Motorenanlagen muß auf die Zugänglichkeit von Teilen, die der Wartung bedürfen, geachtet werden. Hier kann es auch unter erschwerten Umständen notwendig werden, Maßnahmen durchzuführen.

Die Beachtung ergonomischer Bedingungen kann ein wesentlicher Faktor der Betriebssicherheit sein.

Weitere Einzelheiten zu diesem Thema sind in "Der Mensch an Bord - Ergonomie auf Yachten"

von Dipl.Ing.F.Barthel, Hamburg

enthalten. Kopien dieser nicht im Druck erschienenen Arbeit können als Sammelbestellung je Lehrgang zum Selbstkostenpreis bezogen werden. Ein Muster kann eingesehen werden.



Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:	Freigabe GF:	Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR 01.11.2019	CI 01.11.2019	7 von 8

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	8 von 8