

## Vergleich von verschiedenen Blattformen

Die neue kürzlich entwickelte Meßmethode (RBN 10/2020), die den Druckmittelpunkt des Blattes bestimmt, wurde angewandt, um verschiedene Blattformen der Firma Concept2 miteinander zu vergleichen: Smoothies (plain, 88/288), Fat2 (vortex 88/282) und die neuen Comps (vortex, 88/288). Drei Paare Skulls mit diesen Blattformen (Fig.1) wurden mit je vier Drehmomentsensoren, wie beschrieben, ausgerüstet. Es war ursprünglich geplant, diese Blätter simultan mit drei Einerrudern zu testen, aber wegen Krankheit stand nur ein Ruderer zur Verfügung (1.84m, 85kg, internationales U23 Format), der dann drei 1000m-Strecken mit stufenweise ansteigender Schlagfrequenz (20, 24, 28, 32, 38spm) durchführte und dann nach jeder Teststrecke die Skulls tauschte.

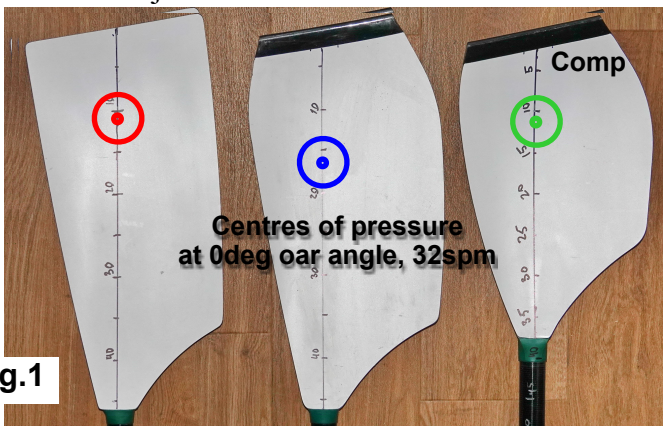


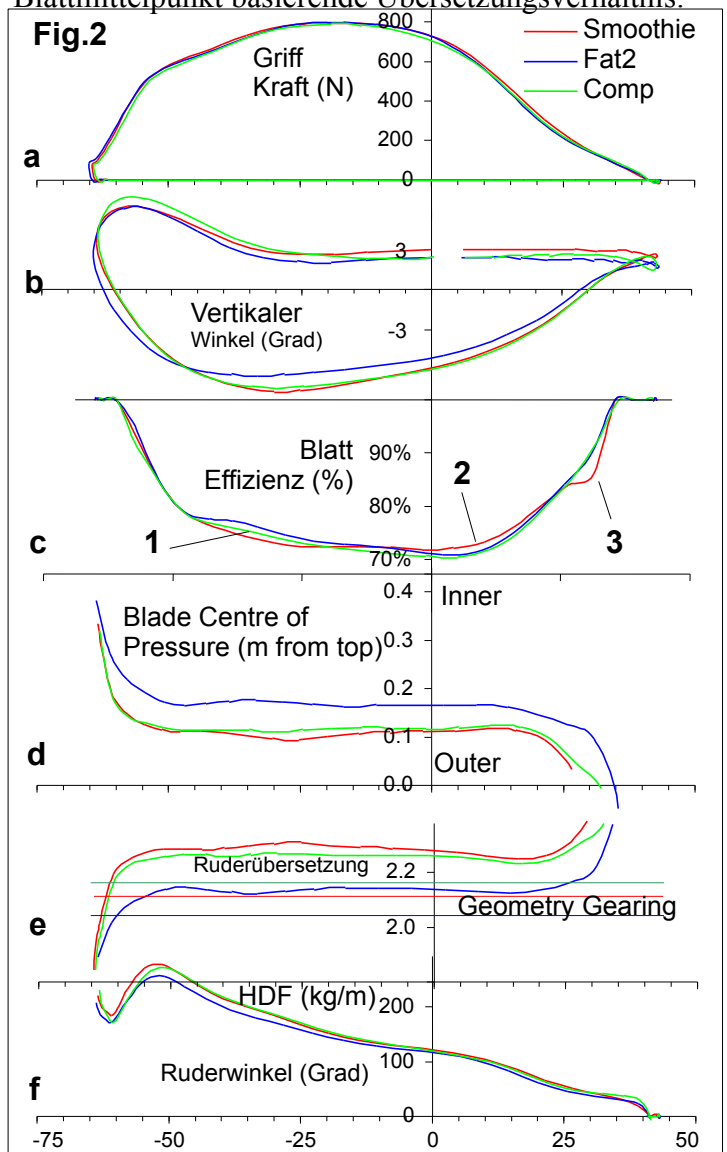
Fig.1

Die Testung wurde gut in akzeptablen Wetterbedingungen durchgeführt (leichter Wind, Regen): die Schlagfrequenzen (Tabelle 1 im Anhang) und Kraftkurven (Fig.2, a) waren bei allen drei Blattformen nahezu identisch. Die Ruderleistung, Geschwindigkeit und andere hauptsächliche Ruderindikatoren waren auch recht ähnlich (Tab.2,3), bei leicht höherer Leistung und Geschwindigkeit während der ersten Teststrecke mit den Smoothies.

Die Blatтарbeit war bei den Smoothies und Comps ähnlich und mit den Fat2 etwas flacher (Fig.2,b). Das kann mit der Rückmeldung des Ruderers zusammenhängen, daß das „Fat2 am wenigsten komfortabel zu rudern war, und es sich Probleme mit dem Anlagewinkel ergeben haben, um das Blatt vernünftig im Wasser zu halten“.

Der Druckmittelpunkt (CP) am Blatt befand sich beim Smoothie und Comp ähnlich mit 11-12cm vom Blattende, jedoch beim Fat2 war er mit 17-18cm vom Blattende verortet (Fig.1, 2,d, Tab.3). Der gemessene Kraftmittelpunkt (CF) am Griff wurde bei allen Skulls mit den selben 8cm vom Griffende verortet. In Kombination mit dem kürzeren Außenhebel beim Fat2 (1.94m verglichen mit 2.00m für Smoothies und Comps) führt das zu einem viel weicheren

tatsächlichen Übersetzungsverhältnis von 2.13 (tatsächlicher Außenhebel/Innenhebel) für das Fat2 verglichen mit 2.28 für Smoothie und 2.25 für Comps (Fig.2,e, Tab.3). Dieser Befund wurde mit der Analyse des HDF bestätigt, der beim Fat2 leichter war (104) verglichen mit Smoothies (114) und Comps (112). Das bedeutet, daß das **Fat2-Blatt keinen kürzeren Außenhebel und keine kürzere Gesamtlänge benötigt, so wie man es bisher gedacht hat.** Wegen des weiter innen liegenden CP am Blatt **sollte das Fat2 mit einem ähnlichen Außenhebel wie die anderen Blattformen geriggert werden.** Es ist interessant, daß das tatsächliche auf dem CP basierende Übersetzungsverhältnis signifikant (7-8%) härter war als das früher genutzte auf dem geometrischen Blattmittelpunkt basierende Übersetzungsverhältnis.



Nun kommen wir zur interessantesten Frage: Welche Blattform ist die effizienteste und hat den geringsten Energieverlust durch Blattschlupf, und die höchste Rudergeschwindigkeit? Leider waren wir nicht in der Lage, die Blattformen simultan zu testen und damit zufällige Wettereffekte zu eliminieren, was uns auch keine definitive Schlußfolgerung erlaubt. Jedoch



<b>Arbeit pro Schlag (J)</b>						
Smooth	747.6	833.5	842.0	846.5	938.9	841.7
Fat2	738.5	812.7	840.1	838.2	851.9	816.3
Comp	709.7	796.9	824.1	823.7	853.8	801.6
Durchschnitt	731.9	814.4	835.4	836.2	881.5	819.9
<b>Ruder Leistung (W)</b>						
Smooth	255.2	339.1	397.5	460.1	610.7	412.5
Fat2	248.4	334.6	396.8	446.5	547.3	394.7
Comp	242.9	325.0	391.1	440.7	540.6	388.1
Durchschnitt	248.8	332.9	395.1	449.1	566.2	398.4
<b>Ruder Geschwindigkeit (m/s)</b>						
Smooth	3.86	4.20	4.47	4.80	5.22	4.51
Fat2	3.73	4.18	4.50	4.68	5.12	4.44
Comp	3.77	4.14	4.56	4.68	5.11	4.45
Durchschnitt	3.79	4.17	4.51	4.72	5.15	4.47
<b>DF Gesamt (kg/m) = P/V<sup>3</sup></b>						
Smoothie	4.11	4.23	4.10	3.83	3.92	4.04
Fat2	4.42	4.24	4.02	3.99	3.74	4.08
Comp	4.19	4.23	3.82	3.95	3.69	3.98
Durchschnitt	4.24	4.23	3.98	3.92	3.78	4.03

**Tabelle 3. Blatтарbeit Indikatoren**

<b>DF Netto (kg/m) = P<sub>propulsive</sub>/V<sup>3</sup></b>						
SR (spm)	20	24	28	32	38	Durchschnitt
Smooth	3.32	3.39	3.35	3.23	3.29	3.31
Fat2	3.44	3.38	3.30	3.28	3.17	3.31
Comp	3.25	3.29	3.11	3.20	3.07	3.18
Durchschnitt	3.33	3.35	3.25	3.24	3.18	3.27
<b>Blatt Effizienz (%)</b>						
Smooth	73.8%	73.1%	74.5%	76.7%	76.6%	74.9%
Fat2	73.9%	75.1%	76.8%	77.3%	79.7%	76.5%
Comp	73.4%	73.4%	76.8%	76.4%	78.4%	75.7%
Durchschnitt	73.7%	73.9%	76.1%	76.8%	78.2%	75.7%
<b>Blatt DF (kg/m)</b>						
Smooth	226	209	222	252	236	229.2
Fat2	271	277	302	298	331	296.3
Comp	218	211	259	241	283	243.0
Durchschnitt	238	232	261	264	283	256.2
<b>Blattschlupf normal (m)</b>						
Smoothie	0.82	0.84	0.79	0.71	0.69	0.77
Fat2	0.75	0.72	0.66	0.64	0.55	0.66
Comp	0.82	0.82	0.71	0.71	0.63	0.74
Durchschnitt	0.80	0.79	0.72	0.69	0.63	0.72
<b>Durchschn. Blatt CP 50-0 Grad (m vom Ende)</b>						
Smoothie	0.121	0.117	0.112	0.106	0.103	0.112
Fat2	0.180	0.171	0.169	0.168	0.165	0.171
Comp	0.121	0.120	0.118	0.116	0.117	0.118
Durchschnitt	0.141	0.136	0.133	0.130	0.128	0.134
<b>Durchschn. Übersetzungsverhältnis 50-0 Grad</b>						
Smoothie	2.268	2.275	2.283	2.290	2.290	2.281
Fat2	2.112	2.128	2.136	2.138	2.137	2.130
Comp	2.244	2.253	2.255	2.262	2.258	2.254
Durchschnitt	2.208	2.219	2.225	2.230	2.228	2.222
<b>HDF (kg/m)</b>						
Smoothie	125.2	124.2	116.4	105.5	100.0	114.3
Fat2	114.0	110.8	107.9	99.8	89.7	104.4
Comp	125.0	120.3	114.0	105.4	96.7	112.3
Durchschnitt	121.4	118.4	112.7	103.6	95.5	110.3