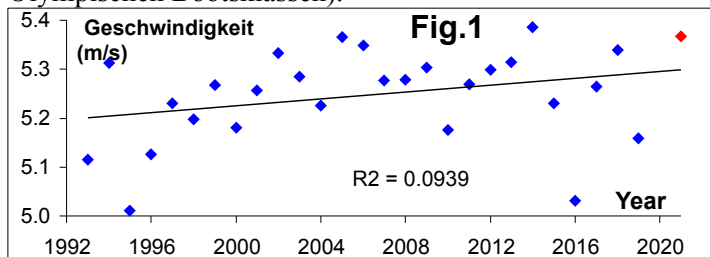




## Analyse der Rennergebnisse der Olympischen Regatta von Tokyo 2021

Ein starker seitlicher Schiebewind sorgte trotz eines ziemlich rauhen Wassers für schnelle Zeiten auf Tokyo's Sea Forest Waterway. Es wurden sechs neue Weltbestzeiten aufgestellt (W8+ ROU, W2- NZL, LW2x ITA, LM2x IRL, W4x CHN in FA, M4x NED in FA), alle am Mittwoch, den 28. Juli. Dies machte sie zur zweitschnellsten Weltregatta seit 1993, lediglich 0.3% langsamer als die Weltmeisterschaften 2014 in Amsterdam (Fig.1, die Durchschnittsgeschwindigkeit in den 13 ständigen Olympischen Bootsklassen).

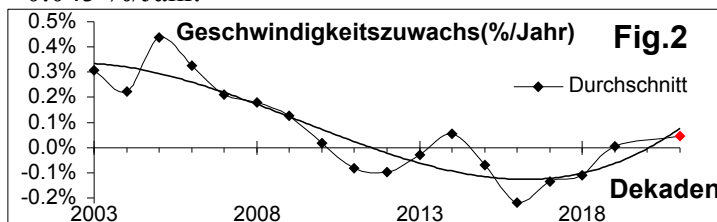


Der lineare Trend von 1993-2021 wächst um **0.065 %/Jahr (0.0035 ms<sup>-1</sup>/Jahr)** an. Der **W8+** zeigt den höchsten Geschwindigkeitszuwachs (**0.18%/Jahr**), **signifikant höher als die nächsten beiden, M8+ (0.13%/Jahr) und LW2x (0.10%/Jahr)**. Der niedrigste Trend (Tabelle 1) wurde bei den Frauen Skullbooten gefunden (0.03%/Jahr).

**Tabelle 1. Zuwachs der Siegersgeschwindigkeit von 1993-2021**

Boot	W8+	M8+	LW2x	W2-	M4x	LM2x	
Zuwachs	0.18%	0.13%	0.10%	0.08%	0.08%	0.07%	
	M2x	M1x	M4-	M2-	W1x	W2x	W4x
	0.06%	0.06%	0.04%	0.04%	0.03%	0.03%	0.03%

Eine detailliertere Analyse beim Durchscrollen der Jahrzehnte (RBN 2020/08) zeigt auch einen kontinuierlichen Zuwachs während der letzten zwei Jahrzehnte auf (Fig.2) mit dem neuesten Wert von **+0.045 %/Jahr**.

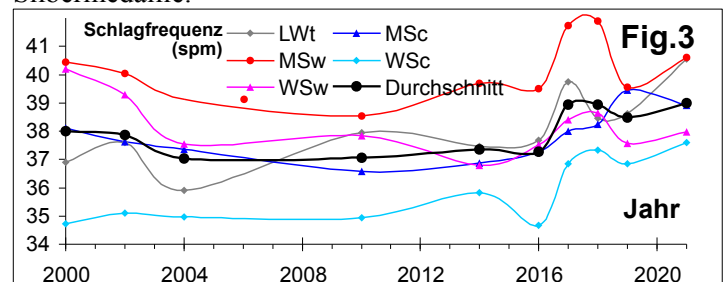


Die durchschnittliche Schlagfrequenz in den 12 Olympischen Bootsklassen (Tabelle 2) betrug 39.0spm, was 0.6spm höher ist als bei den vorangegangenen Weltmeisterschaften 2019 in Linz und ähnlich den Weltmeisterschaften 2018 in Plovdiv. Dies hängt wahrscheinlich mit dem Wetter zusammen: eine höhere Geschwindigkeit erlaubt auch eine höhere Schlagfrequenz.

**Tabelle 2. Durchschnittliche Schlagfrequenz in den A-Finalen in 12 Olympischen Bootsklassen in Tokyo 2021 (es fehlen die Daten für den M2x und M4-)**

Boot	Gold	Silber	Bronze	4 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup>	6 <sup>th</sup>	Durchschnitt
LM2x	41.3	39.4	40.4	39.6	39.6	38.4	39.8
LW2x	39.8	36.8	37.7	37.5	37.3	38.9	38.0
M1x	38.2	38.7	36.7	38.3	39.2	33.1	37.4
M4x	39.6	40.0	41.5	40.4	41.6	38.1	40.2
M2-	40.3	43.7	40.7	40.4	41.0	41.0	41.2
M8+	40.9	41.1	40.0	41.1	41.4	40.8	40.9
W1x	35.1	35.5	35.7	35.7	37.0	36.4	35.9
W2x	40.7	38.5	36.4	38.4	38.2	34.2	37.7
W4x	37.0	40.7	38.1	37.8	39.8	38.0	38.5
W2-	35.3	37.9	37.6	38.4	40.2	37.5	37.8
W4-	39.0	38.6	40.6	38.7	37.8	39.2	39.0
W8+	40.6	40.0	40.1	39.2	39.5	42.2	40.3
Durchschnitt	39.0	39.2	38.8	38.8	39.4	38.1	38.9

Die Differenzen bei den Schlagfrequenzen zwischen den Finalteilnehmern waren nicht signifikant: Lediglich  $\pm 0.2$ spm innerhalb der ersten vier platzierten Mannschaften, wobei 8 von 12 Siegern eine niedrigere durchschnittliche Schlagfrequenz aufwiesen als die Gewinner der Silbermedaille.



Eine radikale Veränderung wurde bei der Rennstrategie beobachtet, die nun noch **gleichmäßiger** ist. Vor zwei Jahren in Linz betrug die durchschnittliche Schwankung zwischen den einzelnen 500m Abschnitten in den A-Finalen noch 2.56% (+3.5%, -1.6%, -2.1%, +0.3%), aber jetzt (Tab.3) ist sie zweimal niedriger 1.14% (+0.8%, -1.2%, -0.7%, +1.2%). **Bei allen früheren Regatten war der erste 500m Abschnitt der schnellste, aber nun ist der letzte der schnellste.** Wie schon vorher **hatten die Sieger die gleichmäßigste Verteilung ihrer Anstrengungen während des Rennens** (Tab.3), außer die Sechstplatzierten.

**Tabelle 3. Geschwindigkeit von jedem 500m Abschnitt als prozentuale Abweichung zum Durchschnitt über 2000m in den A-Finalen in 14 Olympischen Bootsklassen**

Platz	1. 500	2. 500	3. 500	4. 500	Schwankung
Gold	0.59%	-0.96%	-0.78%	1.21%	1.05%
Silber	0.43%	-1.59%	-0.59%	1.84%	1.46%
Bronze	0.70%	-1.27%	-0.94%	1.61%	1.37%
4. Platz	0.66%	-1.32%	-0.56%	1.28%	1.17%
5. Platz	1.08%	-1.12%	-0.74%	0.86%	1.11%
6. Platz	1.08%	-0.72%	-0.67%	0.39%	0.87%
<b>Durchschnitt</b>	<b>0.76%</b>	<b>-1.16%</b>	<b>-0.71%</b>	<b>1.20%</b>	<b>1.14%</b>

Bei der Analyse der absoluten Splitzeiten (Tab.4) zeigt sich, daß die Sieger auf jedem Abschnitt schneller waren als die anderen Finalteilnehmer, außer auf den letzten 500 Metern, wo die Gewinner der Silbermedaille um 0.19s schneller waren. Wie schon früher erarbeiteten sich die Sieger ihren hauptsächlichsten Vorteil auf den zweiten 500m, wo sie etwa 1.0s schneller waren als ihre härtesten Gegner.

**Tabelle 4. Durchschnittliche Abstände (s) zu den Siegern in den 14 A-Finalen in Tokyo 2021**

Platz	1. 500	2. 500	3. 500	4.500	2000m
Gold	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Silber	0.50	1.02	0.25	-0.19	1.57
Bronze	0.77	1.15	1.02	0.44	3.39
4. Platz	1.11	1.52	0.98	1.10	4.72
5. Platz	1.28	1.94	1.74	2.11	7.07
6. Platz	2.03	2.30	2.43	3.31	10.08

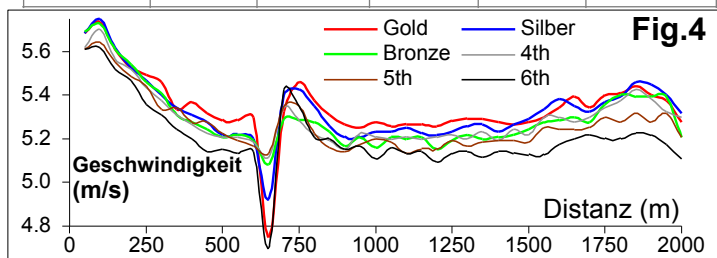


Fig.4 bestätigt die obige Schlußfolgerung mit den durchschnittlichen GPS-Daten (12 Boote) bei jedem 50m Abschnitt (die Panne bei 650m hängt mit der Abschirmung des GPS-Signals durch die Straßenbrücke zusammen). Die Sieger waren auf den ersten 100-150m nach dem Start unter den Langsamsten, aber während des Mittelteils des Rennens signifikant schneller als ihre Gegner.