

**Inhaltsverzeichnis**

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>IX</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>XIV</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	5
1.2 Ziel- und Aufgabenstellung .....	6
<b>2 Theoretische Analyse und Messsysteme der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Theoretische Grundlagen zur dreidimensionalen Bootsbe- wegung im Rennrudern, deren Einflussgrößen und Abhängigkeiten.....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Wasser- und Luftwiderstand im Rennrudern.....	9
2.1.2 Rollen .....	14
2.1.3 Stampfen .....	25
2.1.4 Gieren.....	33
2.1.5 Ansätze zur Minimierung der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren ...	42
<b>2.2 Messsysteme zur Ermittlung der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren.....</b>	<b>46</b>
2.2.1 Vergleich der bisher eingesetzten Messsysteme zur Erfassung der Roll-, Stampf- und Gierbewegung .....	46
2.2.2 Anforderungen an das Messsystem zur Erfassung der fahrdynamischen Parameter.....	49
2.2.3 Inertiale Messsysteme.....	50
2.2.4 XSens MTi-G .....	54
2.2.5 X-Row.....	57
2.2.5.1 Hardware .....	57
2.2.5.2 Software.....	58
<b>3 Fragestellungen und Hypothesen.....</b>	<b>61</b>
<b>4 Untersuchungsmethode .....</b>	<b>63</b>
4.1 Probandenstichprobe .....	63
4.2 Untersuchungsdesign.....	65
4.3 Untersuchungsdurchführung und Testverfahren .....	65
4.4 Messinstrumente .....	67
4.5 Datenaufbereitung und Datenauswertung.....	68
4.6 Mathematisch-statistische Auswertung.....	69
4.7 Abschätzung der Messfehler und verbale Fehlerkritik.....	71

<b>5 Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>73</b>
<b>5.1 Vergleich der Messdaten des Bug- und Hecksensors von X-Row.....</b>	<b>73</b>
5.1.1 Vergleich der Messdaten des Bug- und Hecksensors zum Rollen.....	73
5.1.2 Vergleich der Messdaten des Bug- und Hecksensors zum Stampfen.....	75
5.1.3 Vergleich der Messdaten des Bug- und Hecksensors zum Gieren .....	77
<b>5.2 Analyse der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren im Einer .....</b>	<b>79</b>
5.2.1 Vergleich der Rollbewegung in den vier Schlagfrequenzstufen im Einer .....	80
5.2.2 Vergleich der Stampfbewegung in den vier Schlagfrequenzstufen im Einer .....	87
5.2.3 Vergleich der Gierbewegung in den vier Schlagfrequenzstufen im Einer.....	94
5.2.4 Multiple Regression der Stampfamplitude in Abhängigkeit von der Körpermasse und der Schlagfrequenz im Einer .....	98
<b>5.3 Analyse der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren in verschiedenen Bootsklassen .....</b>	<b>100</b>
5.3.1 Vergleich der Rollbewegung in den vier Schlagfrequenzstufen in den untersuchten Bootsklassen .....	100
5.3.2 Vergleich der Stampfbewegung in den vier Schlagfrequenzstufen in den untersuchten Bootsklassen .....	107
5.3.3 Vergleich der Gierbewegung in den vier Schlagfrequenzstufen in den untersuchten Bootsklassen .....	113
5.3.4 Lineare Regression der Stampfamplitude in Abhängigkeit von der Schlagfrequenz in den untersuchten Junioren-Bootsklassen sowie im Deutschlandachter.....	119
<b>5.4 Vergleich der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren zwischen Junioren und Senioren .....</b>	<b>120</b>
5.4.1 Vergleich der Rollbewegung zwischen Senioren und Junioren .....	121
5.4.2 Vergleich der Stampfbewegung zwischen Senioren und Junioren.....	126
5.4.3 Vergleich der Gierbewegung zwischen Senioren und Junioren .....	132
<b>5.5 Analyse der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen.....</b>	<b>140</b>
5.5.1 Analyse der Rollbewegung bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen.....	141
5.5.2 Analyse der Stampfbewegung bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen .....	145
5.5.3 Analyse der Gierbewegung bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen .....	149
<b>5.6 Analyse des Einflusses von Zusatzmassen auf dem Bug des Ruderbootes auf die Stampfamplitude .....</b>	<b>152</b>
<b>6 Diskussion .....</b>	<b>155</b>
<b>6.1 Diskussion zum Vergleich der Messwerte zwischen Bug- und Hecksensor .....</b>	<b>155</b>
<b>6.2 Diskussion der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren im Einer .....</b>	<b>157</b>
<b>6.3 Diskussion der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren in verschiedenen Bootsklassen .....</b>	<b>161</b>
6.3.1 Diskussion der Rollbewegung in verschiedenen Bootsklassen .....	161
6.3.2 Diskussion der Stampfbewegung in verschiedenen Bootsklassen.....	163
6.3.3 Diskussion der Gierbewegung in verschiedenen Bootsklassen .....	164
<b>6.4 Diskussion zum Vergleich der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren zwischen Junioren und Senioren.....</b>	<b>166</b>
<b>6.5 Diskussion zum Vergleich der fahrdynamischen Parameter Rollen, Stampfen und Gieren bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen .....</b>	<b>167</b>

---

<b>6.6 Diskussion zur Analyse des Einflusses von Zusatzmassen auf dem Bug des Ruderbootes auf die Stampfamplitude .....</b>	<b>168</b>
<b>6.7 Diskussion der Untersuchungsmethode .....</b>	<b>169</b>
<b>6.8 Diskussion der Hypothesen .....</b>	<b>171</b>
<b>7 Integration der fahrdynamischen Parameter der Bootsbewegung in das Mobile Messsystem 2010 und 2012 .....</b>	<b>175</b>
<b>7.1 MMS 2010 und 2012.....</b>	<b>175</b>
<b>7.2 Integration von X-Row in die Mobilen Messsysteme.....</b>	<b>176</b>
<b>8 Fazit .....</b>	<b>187</b>
<b>9 Zusammenfassung.....</b>	<b>191</b>
<b>10 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>195</b>