

Erforschung des Phänomens „Lauf des Bootes“ durch ein Messsystem zur Erhebung von ausgewählten biomechanischen Verhaltens- und Erlebensdaten verschiedener Ruderer

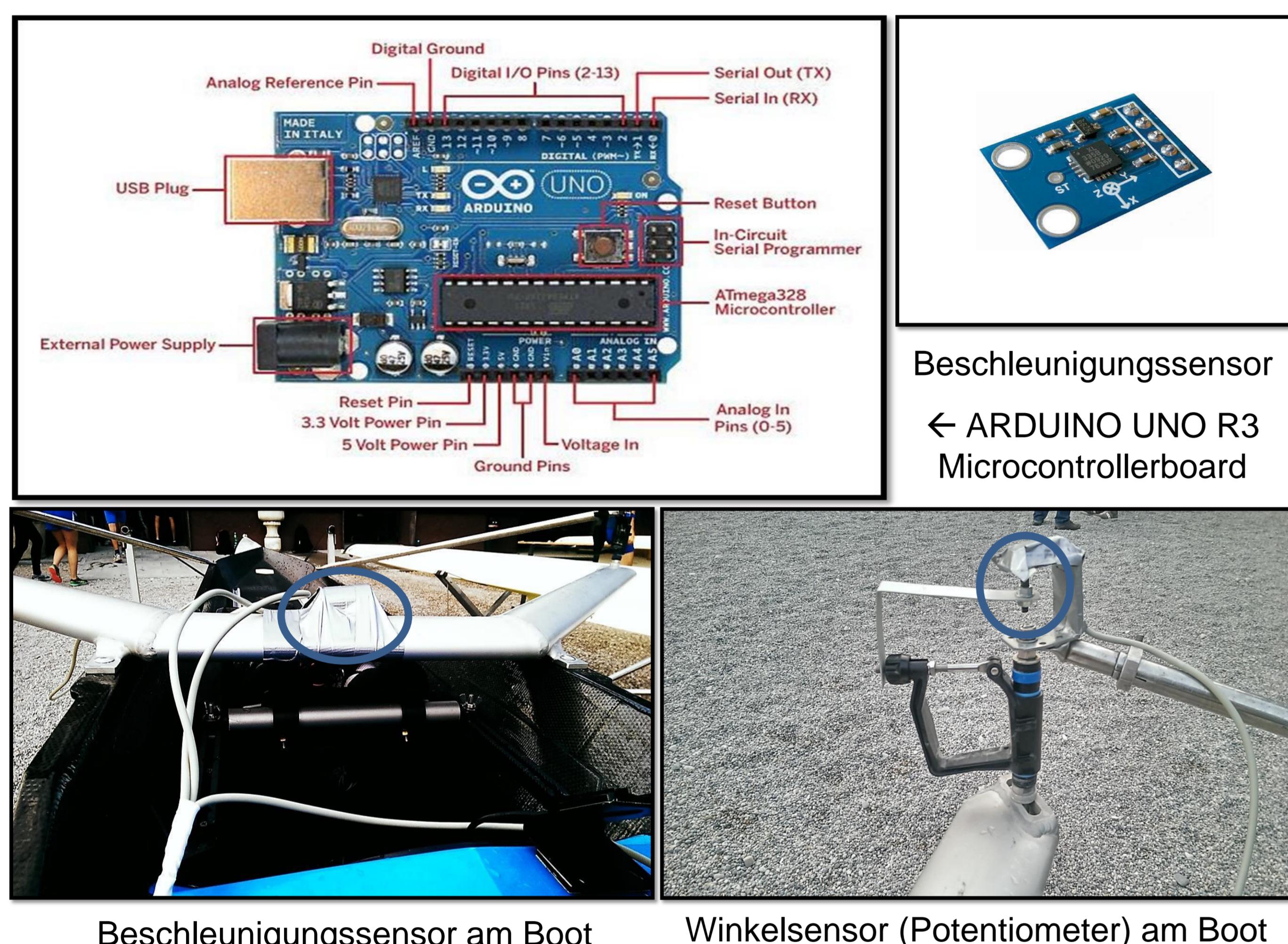
Benedikt Morlock

Was macht den „Lauf des Bootes“ auf biomechanischer Ebene aus?

WAS IST DER „LAUF DES BOOTES“?

Als Ruderer kennt man das: Im Rennen oder auch im Training hat alles „gepasst“. Doch auch bei anderen Sportarten gibt es ihn, den „optimalen Leistungszustand“. So zum Beispiel im Laufsport als „Runners High“ oder im Radsport als „Runden Tritt“. Im Rudersport bezeichnen Ruderer diesen Zustand als „Lauf des Bootes“ und bewerten damit, wie gut sich ein Rennen oder eine Trainingseinheit angefühlt hat bzw. ob das Boot „gelaufen“ ist.

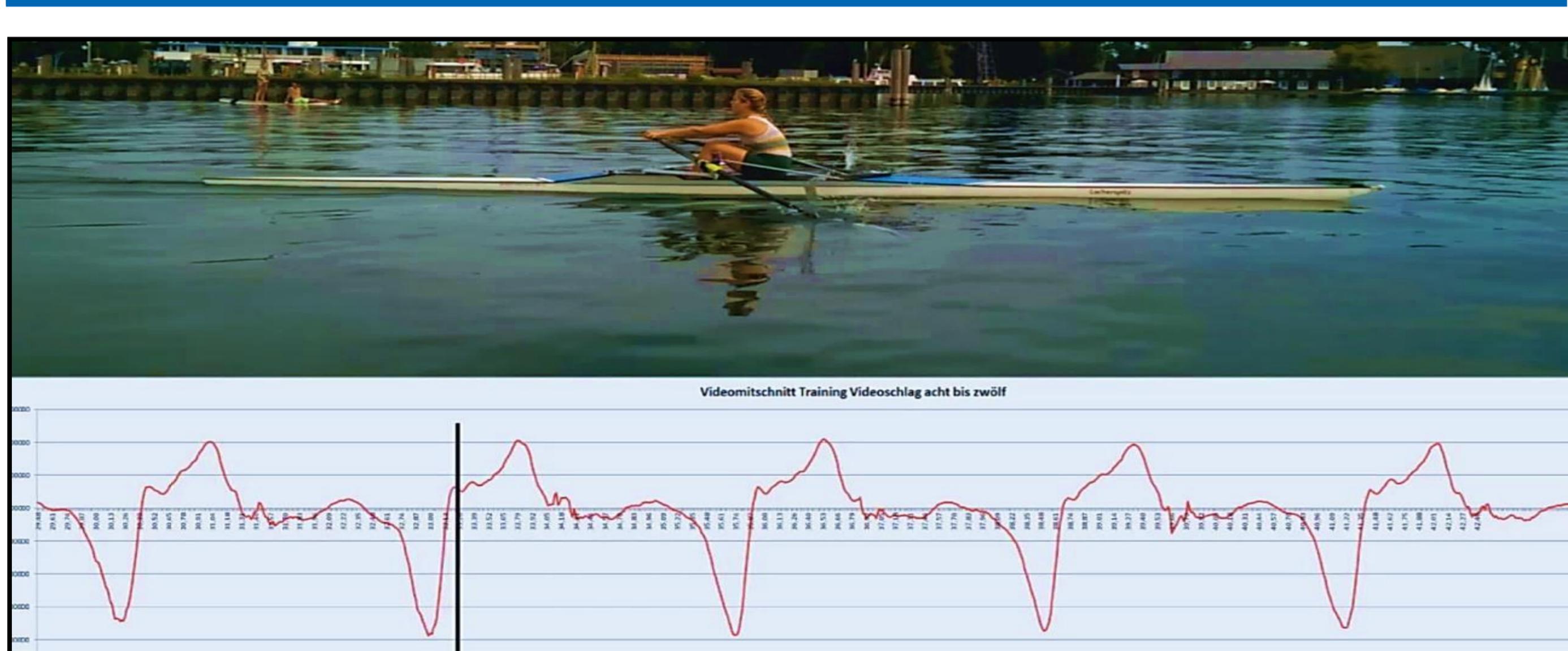
MESSSYSTEM



Beschleunigungssensor am Boot

Winkelsensor (Potentiometer) am Boot

VIDEOMITSCHNITT



Synchronisierung des Videos mit dem zugehörigen Beschleunigungsverlauf

PROGRAMMIERUNG ARDUINO IDE

- Initialisierung: Einbinden der Bibliotheken und Festlegen der digitalen und analogen Schnittstellen sowie Bereitstellung und Überprüfung der microSD-Karte.
- Beginn der while-Schleife: Überprüfung des Schalterstatus: Ist dieser offen, so folgt ein erneutes Abfragen, ist er geschlossen, so läuft die Programmierung durch.
- Erstellen oder Öffnen der CSV Textdatei auf der microSD-Karte.
- Zyklische Abfrage aller analogen Eingänge und Speichern der Werte im Zwischenpeicher (Puffer) des Microcontrollers.
- Wurden alle analogen Eingänge einmal abgefragt, so erfolgt das Transferieren der Daten zur Zwischenspeicherung auf die microSD Karte.
- Sicherheitspause zur Gewährleistung einer korrekten Speicherung in die .CSV Textdatei. Sprung zu Programm Punkt 2.

Schematischer Programmierungsablauf in der ARDUINO IDE

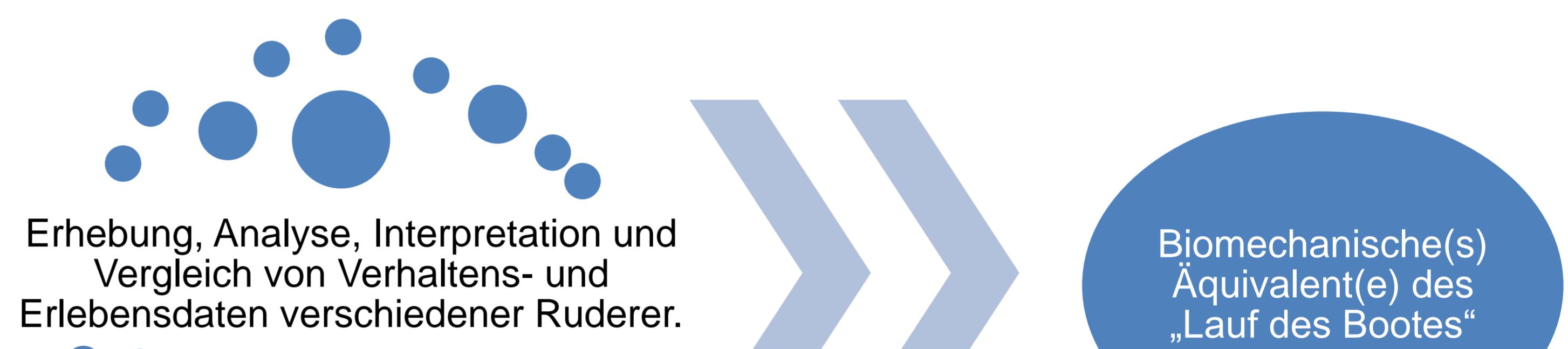
ERGEBNISSE

Alle 3 Ruderer (bzw. bei 2., 3. und 4. 2 von 3 Ruderern) sehen eine Rennsimulation genau dann als „gelaufen“ an, wenn:

1. das globale Minimum des Beschleunigungsgraphen deutlich schwächer ausgeprägt ist,
2. das durch den Anrollvorgang verursachte lokale Beschleunigungsmaximum einen höheren Wert besitzt,
3. das Druckaufnahme-Maximum der Beschleunigungskurve stärker ausgeprägt ist,
4. die Fläche unterhalb des Beschleunigungsgraphen (Geschwindigkeit) deutlich größer ist.

Zudem konnten die Annahmen: „Das Setzen passiere exakt beim globalen Winkelminimum“ und „Das Setzen passiere vor bzw. direkt bei dem globalen Beschleunigungsminimum“ widerlegt werden.

VORGEHENSWEISE



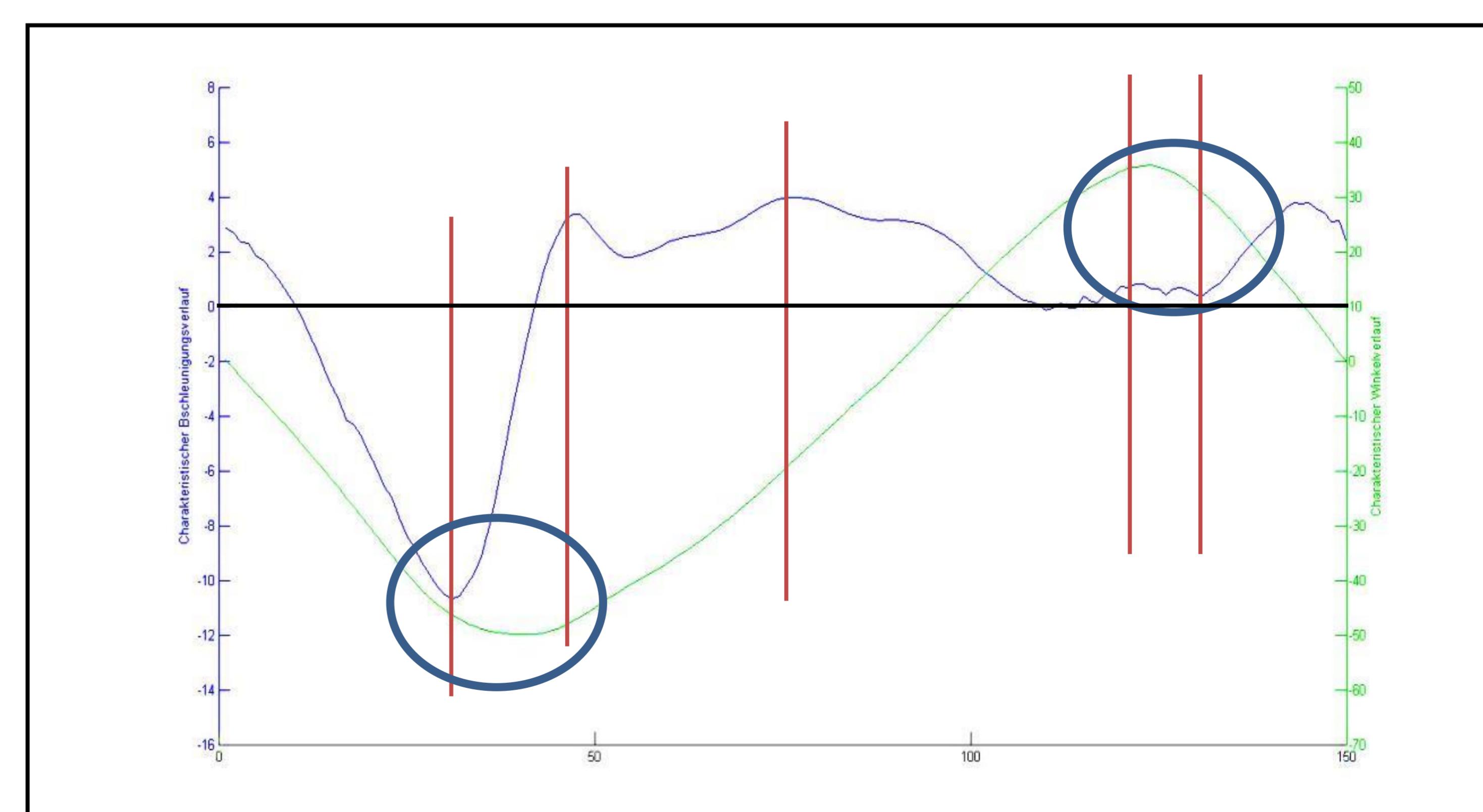
Durch die Entwicklung eines Messsystems und eines Fragebogens konnten Verhaltens- und Erlebensdaten verschiedener Ruderer erhoben werden. Anschließend wurden die für die Aufnahme charakteristischen Beschleunigungs- und Winkelverläufe in Excel und MATLAB erstellt. Zudem wurde jede Messfahrt mittels Video aufgezeichnet.

Durch die Ergebnisse des Fragebogens konnten dann die am besten und die am schlechtesten bewertete Rennsimulation jedes Probanden ermittelt werden. Durch den Vergleich dieser gelang es einige Merkmale zu erarbeiten, welche den „Lauf des Bootes“ auf biomechanischer Ebene ausmachen könnten.

FRAGEBOGEN



BESCHL.- UND WINKELVERLAUF



Am besten bewertete Rennsimulation Proband 1, MAIN 3 mit Hervorhebung der Charakteristika (blau = Beschleunigung, grün = Dollenwinkel)