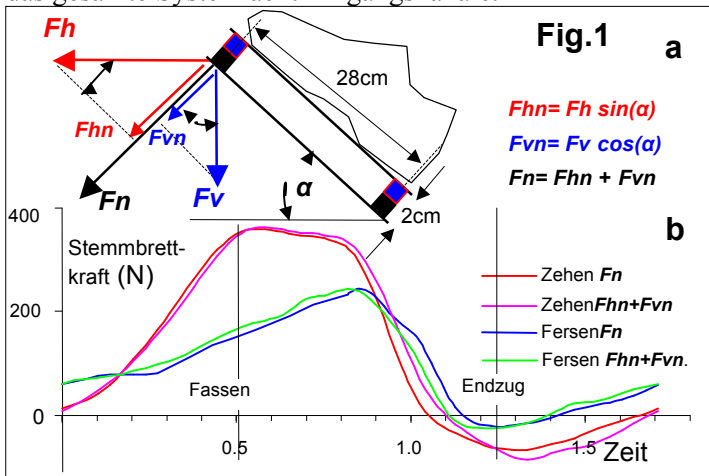


**Neue BioRow Entwicklungen**

Ein neuer BioRow® 2D Kraftsensor wurde kürzlich für das Stembrett entwickelt. Er kann sowohl für unser Ergometersystem (RBN 2017/05), als auch im Boot benutzt werden. Kraft ist ein Vektor, was bedeutet, dass seine Richtung genauso wichtig ist wie seine Größe. Horizontale und vertikale Komponenten der Stembrettkraft spielen sehr verschiedene Rollen in der Biomechanik des Ruderns, also ist es wichtig sie separat zu messen, nicht einfach "Stembrettkraft" ohne Bezug zu seiner Richtung (RBN 2015/02).

Jeder neue Sensor wiegt nur 80g, also würde das System mit vier Sensoren (Zehen-Fersen, links-rechts) mit einer zusätzlichen Stembrettplatte etwa 0.5kg extra Gewicht mit ins Boot bringen und die Dicke des Stembrettes wird um 2cm zunehmen (Fig.1,a). Jeder Sensor misst zwei Kraftkomponenten: horizontal und vertikal, also benötigt das gesamte System acht Eingangskanäle.



Der neue Sensor wurde nun auf den alten Sensor draufgeschraubt, um die alten Messungen zu überprüfen. Der alte Sensor misst zur gleichen Zeit rechtwinklig (normal) zum Stembrett. Die Komponenten der Horizontal-  $F_h$  und Vertikalkräfte  $F_v$  wurden abgeleitet, für Fersen- und Zehensensoren separat aufsummiert und mit dem direkt gemessenen normalen Kräften  $F_n$  verglichen (Fig.1,b). Es wurde eine gute Korrelation der Kräfte gefunden, was beweist, daß der neue Sensor die Kraftkomponenten verlässlich messen kann.

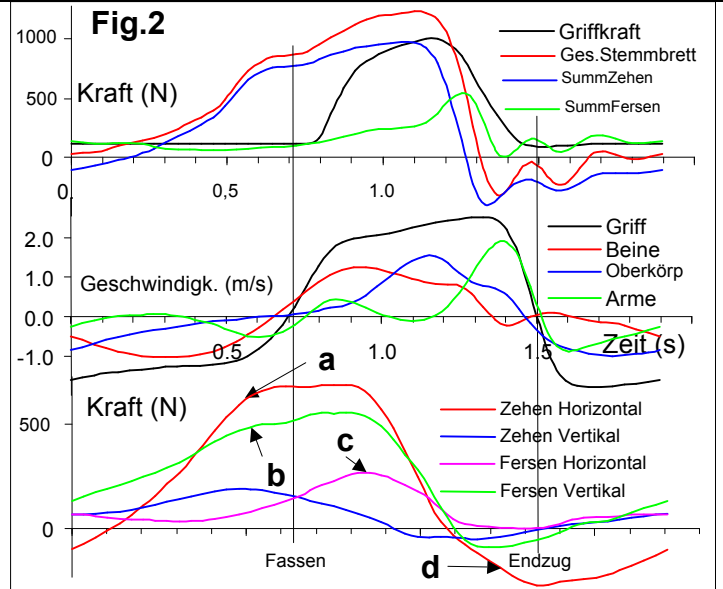


Fig 2 zeigt ein Datenbeispiel, das bei 32spm auf einem mit beiden Modellen der Stembrettsensoren ausgerüsteten Concept2 Ergometer aufgezeichnet wurde. Es ist interessant, daß die horizontale Kraft beim Fassen hauptsächlich durch die Zehen angebracht wurde (a), und die vertikale Kraft durch die Fersen (b). In der zweiten Hälfte des Durchzuges erreicht die horizontale Fersenkraft eine etwa 40% ähnliche Kraftspitze wie die Zehen (c), dann wird der letzte Teil negativ (d), wenn der Ruderer mit den Zehen am Stembrett zieht.

**Der neue Stembrettkraftsensor kann als Instrument für eingehende Studien der Ruder-Biomechanik genutzt werden.**

**Wir arbeiten an einer Verbindung des BioRowTel System zu den NK EmPower Dollen (1).** Theoretisch sollte eine 'Master-Einheit' des BioRow® Systems in der Lage sein, sich kabellos mit bis zu acht Dollen zu verbinden, obwohl zur Zeit eine Verbindung von nur vier Dollen erfolgreich getestet wurde. Wenn es voll entwickelt ist, wird es möglich sein, einzelne Ruderschlagdaten von den verbundenen Dollen zu erhalten (die selben Daten, wie sie bei der Verbindung zur der NK Speed Coach verfügbar sind), und auch Echtzeit Daten, wie die "Kraftkurve". Informationen von den Dollen können in einer Haupteinheit zusammen mit anderen Daten aufgezeichnet werden: die Bootsgeschwindigkeit, gemessen mit GPS oder Impeller, 3D Bootsbeschleunigungen und -rotationen (rollen, stampfen und gieren, RBN 03/2012), und bis zu 12 Kanäle für analoge Daten, die zur Messung der Oberkörperbewegungen genutzt werden können. Daraus können Catch-, Ruderstil- und Endzugfaktor abgeleitet werden (RBN 09-11/2015, 06/2017). Viele weitere biomechanische Variablen können mit den BioRow® Sensoren gemessen werden(2), was die Kapazitäten unseres Systems zur Rudertechnikanalyse sehr stark erweitert.



Wir entwickeln auch ein System, welches das Beobachten der Daten der Daten in Echtzeit ermöglicht. Damit können die Daten, die von der Haupteinheit gesammelt wurden, kabellos mit Wi-Fi zu einem Tablet-Computer (bis zu 100 Meter entfernt) gesendet werden, wo der Trainer dann die synchronisierten Kraftkurven, die Leistungsabgabe jedes Mannschaftsmitgliedes und andere biomechanischen Werte (Schlaglänge, Durchschnittskräfte, “Schlupf” und “Auswaschen”, etc.) sehen kann. Mit auf mehreren Booten installierten Systemen kann das Wi-Fi automatisch von einem Boot zum anderen wechseln. Auf unserer Webseite können Sie den Fortschritt dieser Entwicklungen mitverfolgen.

### ***References.***

1. NK Empower instrumented oarlock.  
<http://www.nkhome.com/rowing-sports/empower-oarlock>
2. BioRow instrumentation.  
<http://biorow.com/products/biorow%20instumentation/>

©2017 Dr. Valery Kleshnev [www.biorow.com](http://www.biorow.com)