

---

## Leistungs- und Technikansteuerung im Nachwuchstraining

Klaus Mattes (Projektleiter)

Universität Hamburg - Abteilung Bewegungs- und Trainingswissenschaft

### Problem

Jährlich sind die leistungsstärksten deutschen Juniorenrunderer auszuwählen und auf die internationalen Wettkampfhöhepunkte vorzubereiten. Bei der Auswahl und Positionierung im Rennboot müssen neben Regattaergebnissen und leistungsphysiologischen Befunden insbesondere die Rudertechnik und die individuelle ruderspezifische Leistungsfähigkeit unter den Bedingungen der Groß- und Mittelboote berücksichtigt werden. Die Formierung der neuen Bootsbesetzungen und deren rudertechnische Vorbereitung auf den internationalen Wettkampfhöhepunkt (Junioren- und U23 Weltmeisterschaften) verlangt die individuelle Optimierung von Ruderleistung und Rudertechnik sowie eine Feinstellung im Mannschaftsgefüge in vergleichsweise kurzer Zeit, um die international geforderte hohe Bootsgeschwindigkeit im Ruderrennen zu erreichen. Neben einem erfahrenen Trainer kann dieser Prozess durch biomechanisch gestütztes Feedbacktraining schnell und zielgerichtet gesteuert werden. Mit der biomechanischen Diagnostik und dem Feedbacktraining werden folgende Aspekte verfolgt:

- Ranking und Empfehlungen zur Groß- und Mittelbootsformierung
- Generierung von Trainingszielen zur Ansteuerung der Rudertechnik für den einzelnen Ruderer und die Bootsbesetzung
- Wissenschaftliche Begleitung des Feedbacktrainings zur Sicherung von Ansteuerungseffekten beim Ruderer und der Bootsbesetzung.

### Methode

Die Untersuchungsgruppen umfassten die CJ Kader (Juniorennationalmannschaft 2008 bzw. Kader, die am Selektionslehrgang zur Nominierung in die Nationalmannschaften und an dem anschließenden Feedbacktraining der formierten Nationalmannschaftsboote teilnahmen). Die Probanden wurden ein- bis zweimal getestet. Der erste Test diente der Selektion der Nationalmannschaften. Der zweite Test wurde während der UWV zur Überprüfung der Wirksamkeit der Trainingsmaßnahmen durchgeführt. Zur Feinstellung der Rudertechnik und zur Verbesserung der Mannschaftsharmonie absolvierten ausgewählte Boote Feedback-Trainingsfahrten während der UWV.

Insgesamt wurden 172 Mann-Messfahrten zur Selektion und während des Techniktrainings in der UWV wissenschaftlich betreut (90 x KLD und 82 x Feedback).

Zur komplexen Diagnostik von Ruderleistung und -technik wurde das „Mobile Mess- und Trainingssystem 2000“ (MMS 2000) des Instituts FES (Mattes, 2001) verwendet. Zum Feedback- oder Messplatztraining kam das Processor Coach System-3/ Sportler (PCS-3/S) mit direkter Anzeige der Messgrößen beim Rudern im Rennboot

zum Einsatz (Mattes & Böhmert, 2002). Das Messsystem liefert als Messgrößen für den einzelnen Ruderer/in:

- das Riemenbiegemoment (Biegefeder mit DMS am Innenhebel),
- den Ruderwinkel (Drahtpotenziometer auf den Dollenstift geschraubt und mit Gummifaden zum Innenhebel),
- die Stemmbrettkraft (DMS am Stemmbrett),
- den Rollsitzzweg (inkrementaler Wegsensor), (Böhmert & Mattes, 2003)

und für das Boot:

- die Bootsgeschwindigkeit (Umschnallimpeller am Boot),
- die Bootsbeschleunigung (2g DMS-Beschleunigungsaufnehmer) mit einer wählbaren Abtastrate von 50 bzw. 100 Hz.

Mit diesen Messgrößen lassen sich

- Trainingsziele zur Ansteuerung der Rudertechnik und konditioneller Leistungsvoraussetzungen für den einzelnen Ruderer und die Bootsmannschaft generieren,
- Empfehlungen zur Selektion von Großbootsbesatzungen und zum Techniktraining der formierten Bootsbesatzung sowie
- Empfehlungen zur biomechanisch zweckmäßigen Renngestaltung formulieren.

Das zum Feedbacktraining eingesetzte PCS-3/S zeigte die biomechanischen Messgrößen zeitsynchron mit der Bewegungsausführung dem Ruderer im Rennboot bzw. dem Trainer im Begleitboot auf je einem Grafikdisplay an. Zusätzlich zur Schlagfrequenz und mittleren Bootsgeschwindigkeit wird grundsätzlich immer eine Information über den Bewegungsablauf (Kennlinie) mit dem Bewegungsergebnis (Kennwert) kombiniert. Neben den Veränderungen im Bewegungsablauf werden so auch die Wirkungen auf die Ziel- und Teilzielgrößen des Rudervorganges dargestellt und einer sofortigen Bewertung zugänglich. Dadurch erhalten die Sportler und Trainer objektive Rückinformationen über den Bewegungsablauf und dessen Wirkung auf den Bootsdurchlauf, die den Prozess der Ansteuerung rudertechnischer Merkmale und der Beseitigung rudertechnischer Fehler unterstützen. Eine ausführliche Darstellung findet sich bei Mattes und Böhmert (2002). In Absprache mit dem verantwortlichen Bundestrainer kamen je nach Zielstellung der Diagnostik unterschiedliche Testmethoden zur Anwendung:

- ein kombinierter Schlagfrequenzstufen-Test & 2000-m-Wettkampf-Test während der Selektionsuntersuchungen und zur Überprüfung am Ende der UWV
- ein Schlagfrequenzstufen-Test während des Feedbacktrainingsabschnittes.

## Ergebnisse

Die Betreuungsmaßnahmen der komplexen Leistungsdiagnostik (KLD) zur Selektion der Auswahlmannschaften umfassten

- die Bildung von Ranggruppen nach der Ruderleistung und Rudertechnik des jeweiligen Untersuchungskollektivs,
- einen Vorschlag zur Sitzposition der nominierten Ruderer im jeweiligen Großboot,

- die Besprechung der individuellen Mess- und Testergebnisse mit einzelnen Ruderern.

Die Ranggruppen (RG) wurden nach fünf verschiedenen inhaltlichen Gesichtspunkten gebildet, die sich in ihrer Wertigkeit unterschieden:

- RG 1: Individuelle Leistungsabgabe des Ruderers über die komplette 2000-m-Distanz (Summe der Innenhebelarbeit aller Schläge dividiert mit der Fahrzeit), Wertigkeit 1,
- RG 2: Qualität der Rudertechnik getrennt für Durchzug und Freilauf (subjektive Beurteilung der individuellen rudertechnischen Kennlinien in Abhängigkeit von der Zeit oder dem Ruderwinkel; Innenhebelkraft-, Stembrettkraft-, Rollsitzebewegung- und Ruderwinkel-Kennlinien), Wertigkeit 1,
- RG 3: Quantität der Rudertechnik, Ranggruppenbildung nach rudertechnischen Kennwerten, die die Schlag- und Bewegungsstruktur repräsentieren), Wertigkeit 1,
- RG 4: Variabilität der Ruderleistung und Rudertechnik in den Schlagfrequenzstufen (Veränderung bzw. Konstanz von Kennwerten der Rudertechnik oder Ruderleistung), Wertigkeit 0,7,
- RG 5: Stabilität der Ruderleistung und Rudertechnik über die Zyklenfolge (Veränderung bzw. Konstanz von Kennwerten im Rennverlauf), Wertigkeit 0,7.

Zur Bildung der Gesamtranggruppe Ruderleistung und Rudertechnik im Rennboot wurden die Produkte aus Ranggruppe und Wertigkeit aufsummiert. Die Ranggruppen wurden den verantwortlichen Trainergremien erläutert und begründet.

Die Empfehlungen zur Sitzposition der einzelnen Ruderer im formierten Boot, z. B. die Verteilung der Athleten im Achter von Platz 1 (Bugposition) bis Platz 8 (Schlagposition), wurden auf der Basis der wissenschaftlichen Messergebnisse als schriftlicher Vorschlag unterbreitet und mit dem verantwortlichen Bootstrainer diskutiert.

Die Auswertung mit den Sportlern erfolgte getrennt nach nominierten und nicht nominierten Ruderern. Herausgearbeitet wurden die individuellen Stärken und Schwächen in der Ruderleistung und Rudertechnik unter Berücksichtigung der neu formierten Boote sowie die Hauptschwerpunkte für das Techniktraining. Bei Nicht Nominierung wurden die Gründe dafür erläutert, wenn diese im Bereich der Rudertechnik und Ruderleistung im Rennboot lagen. Die Besprechung der Messergebnisse mit den Sportlern fand nach der Nominierung ca. 2 Tage nach der jeweiligen Messfahrt statt. Grundlage für das Feedbacktraining bildeten die Messergebnisse der Selektionsuntersuchungen und die daraus abgeleiteten rudertechnischen Schwerpunkte für das Training der einzelnen Ruderer und der Bootsbesatzung. Vor dem Feedbacktraining wurden die anzusteuernenden Technikmerkmale festgelegt und konkrete Hinweise zur Veränderung der Bewegungsausführung und zur Feedbackanzeige gegeben. Während der Feedbacktrainingseinheit überwachte und steuerte der Biomechaniker anhand der objektiv ergänzenden Rückinformation (Trainerdisplay) und seiner eigenen Bewegungsbeobachtung das Techniktraining. Er unterstützte den Ruderer bei der Ansteuerung durch konkrete Bewegungs- oder Korrekturanweisungen und verbale Informationen zur Bewertung (Wirksamkeit) der aktuellen Bewegungsausführungen

Die Nachbereitung der Trainingseinheit erfolgte im gemeinsamen Gespräch mit den Ruderern und dem Bootstrainer anhand gespeicherter Messdaten. Im Mittelpunkt standen dabei:

- die Analyse und Bewertung von Änderungen der Bewegungsausführung,
- der Zusammenhang zwischen intrinsischen, extrinsischen Feedback und richtiger Bewegungsausführung,
- der erzielte Lernfortschritt sowie
- die Festlegung der weiteren Trainingsschwerpunkte für den Ruderer und die Bootsbesatzung.

## **Diskussion und Schlussfolgerungen**

Das eingesetzte Mess- und Testsystem hat sich grundsätzlich bei der Selektion der Bootsbesetzungen und dem Feedbacktraining zur Feineinstellung der individuellen Rudertechnik bzw. zur Feinabstimmung im Mannschaftsboot bewährt. Mit dem Feedbacksystem konnten wertvolle Erfahrungen über die Ansteuerbarkeit verschiedener rudertechnischer Merkmale bei Nachwuchsruderern gesammelt werden, die z. T. eine neue Sicht auf die so genannte „Handschrift“ des Ruderers vermitteln. Beim Feedbacktraining während der UWV geht es nicht um ein Umlernen der Rudertechnik oder ein Ausmerzen rudertechnischer Fehler sondern vorrangig um ein Feineinstellen innerhalb der Mannschaft und um gezieltes Verstärken von als zweckmäßig erkanntem, aber noch nicht gefestigtem Bewegungsverhalten. Ergebnisse aus dem Feedbacktraining im Mannschaftsboot (UWV seit 1997) belegen z. B., dass im Achter gleichzeitig vier Ruderer – unterstützt durch die grafische Anzeige über vier Displays im Boot – erfolgreich an der Rudertechnik arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu stören. Zur gleichen Zeit sind die übrigen Mannschaftsmitglieder für das „Stellen“ des Bootes verantwortlich. Die Selektionsuntersuchungen stellen (wenn auch vereinzelt) immer wieder Ruderer fest, die mit hoher konditioneller Leistungsfähigkeit (ermittelt auf Ergometern) nur geringe Leistungswerte im Rennboot erreichen und umgekehrt. Jedoch sind die Ursachen dafür noch nicht hinreichend (wissenschaftlich) geklärt. Einerseits werden unterschiedliche Leistungsvoraussetzungen (Kondition und Rudertechnik) – die folglich zu recht abweichen können – geprüft, allerdings unter stark differierenden mechanischen Systemen mit divergierenden Anforderungen an den Ruderer. Andererseits stellt sich die Frage nach der Wertigkeit, z. B. der Gesamtleistungen über 2000 m im Rennboot im Vergleich zum 6-Minuten-Wettkampftest auf dem Ergometer.

## Literatur

- Böhmert, W. & Mattes, K. (2003). Biomechanische Objektivierung der Ruderbewegung im Rennboot. In W. Fritsch (Hrsg.), *Rudern – erfahren, erkunden, erforschen* (S. 163-172). Gießen: Wirth-Verlag (Sport Media).
- Mattes, K. & Böhmert, W. (2002). Feineinstellung der sportlichen Technik durch Messplatztraining. In *Messplatztraining*. 5. Gemeinsames Symposium der dvs-Sektionen Biomechanik, Sportmotorik und Trainingswissenschaft 19.-21.9. 2002, Leipzig.
- Mattes, K. (2001). *Komplexe Diagnostik von Ruderleistung und Rudertechnik im Rennboot mit dem Mobilien Messsystem 2000 - Leitfaden zur Anwendung sowie umfassenden Auswertung und Interpretation*. Humboldt-Universität zu Berlin.

