

Training mit RP3 für Dummies

Ein **Instructionsdokument** für Ruderer, die erste Erfahrungen mit dem RP3 sammeln.

Datum: Februar 2025

Version: 2.0 - Deutsch

Einführung

Immer mehr Clubs haben neben den vertrauten Concept2-Ergometern auch den RP3 in ihren Einrichtungen. Bei den letzten Niederländischen Meisterschaften im Indoor-Rudern (Dezember 2024) wurde erstmals der RP3 eingesetzt – mit über 60 teilnehmenden niederländischen Vereinen, fast 800 Ruderer, verteilt auf verschiedene Trainingsfelder. Im Vorfeld des NKIR wurden zahlreiche Fragen zum Einsatz von RP3 gestellt. Diese wurden in diesem Dokument aufbereitet, beantwortet und nun auch ins Deutsche übersetzt.

Dieses Dokument richtet sich an Mitglieder deutscher Rudervereine, die den RP3 als Bestandteil ihres Ruder- und Konditionstrainings nutzen (oder künftig nutzen möchten), aber noch nicht genau wissen, wie das funktioniert und welche Vorteile er bietet.

Quick links:

RP3 Portal: <https://portal.rp3rowing.com/>

RP3 Rowing White Papers, Data Sheets and Instructions:

<https://rp3rowing.com/rp3-academy-whitepapers>

Knowledge Base:

<https://rp3rowing.com/customers/knowledge-base>

Übereinstimmungen und Unterschiede

Das Rudern an einem Ergometer ist eine hervorragende Methode, um Kondition und Kraft aufzubauen und zu erhalten. Fast alle Ruderer – unabhängig von Niveau, Alter und Region – integrieren den Ergometer in ihr Trainingsprogramm.

Besonders in den dunklen, nassen, windigen und kalten Monaten fügen viele Ruderer mindestens einmal pro Woche ein Ergometertraining in ihren regulären Trainingsplan ein – manchmal auch als Alternative zum Bootstraining. In der Fitnessbranche wird die Ruderbewegung häufig als **Ganzkörper-Workout** bezeichnet, da dabei rund 86 % der Muskulatur aktiviert werden. Dies macht das Rudern zu einer der effizientesten Trainingsformen, bei der Muskelaktivierung und Cardiotraining auf einfache Weise kombiniert werden können.

Zahlreiche Mannschaften trainieren das ganze Jahr über mindestens einmal pro Woche auf dem RP3, da dies einen positiven Einfluss auf die Bootsgeschwindigkeit hat. Die **RP3-Coach-Methode** bietet dabei die Möglichkeit, den Trainingsfortschritt zu überwachen und (Selbst-)Coaching zu unterstützen. Wie das genau funktioniert, wird in diesem Dokument erläutert – denn nicht jede Ruderbewegung ist gleich. Auf dem Ergometer beeinflusst die richtige Rudertechnik auch die Leistung, die über die Monitoranzeige als Punktzahl messbar ist. Wird der Ergometer technisch nicht optimal genutzt, kann dies zu Verletzungen führen oder zu einer schlechteren Punktzahl.

Der größte Unterschied zwischen dem Concept2 und dem RP3-Ergometer liegt im **statischen** versus **dynamischen** Charakter der Ruderbewegung:

- **Concept2:** Der Kasten mit Schwungrad, Kette und Fußbrett steht fest, während der Ruderer zusammen mit dem Sitz auf dem Schlitten über den Balken bewegt wird. Dies wird als statisches Ergometer bezeichnet.
- **RP3:** Sowohl der Kasten mit Schwungrad, Kette und Fußbrett als auch der Sitz sind beweglich und flexibel auf dem Balken montiert. Diese Variante wird als dynamisches Ergometer bezeichnet.

Beim Rudern im Boot, wo sich das Boot frei durchs Wasser bewegen kann und der Ruderer auf dem Sitz im Boot agiert, spricht man ebenfalls von einer dynamischen Ruderbewegung. Genau dieser Umstand ist der Grund, warum die weltbesten Ruderer und immer mehr ambitionierte Ruderer auf nationaler und Vereins-Ebene mit dem RP3 trainieren: Die Ruderbewegung ist nahezu identisch. Lediglich das Blattwerk (die Segel oder der Bootsmotor) kann nicht am Ergometer trainiert werden. Untersuchungen haben gezeigt [1], dass dynamisches Rudern am Ergometer nahezu identisch mit dem Rudern im Boot ist.

Physikalische und biomechanische Unterschiede

Der Unterschied in der Ruderbewegung zwischen Concept2 und RP3 erscheint bei näherer Betrachtung recht logisch:

- **Concept2 (statisch):**
Beim Rudern an der Concept2 wird das Körpergewicht des Ruderers zusammen mit dem Sitz über den Balken hin- und herbewegt. In jedem Ruderschlag wird zweimal abgebremst, die Bewegungsmasse umgekehrt und wieder beschleunigt, um anschließend erneut abgebremst zu werden. Für diesen Brems-, Umkehr- und Beschleunigungsprozess wird Energie aus dem Körper des Ruderers genutzt – wobei Kräfte über die Reibung des Gummimaterials der Ergometerfüße auf dem Boden übertragen werden. Der Großteil der Energie fließt über die Kette in die Beschleunigung des Schwungrades. Bei höheren Schlagfrequenzen steigt der Anteil, da härter gerudert, abgebremst und umgekehrt wird. Auf glatten Böden kann der Ergometer auch verrutschen, weshalb in vielen Clubs rutschfeste Unterlagen installiert sind.
- **RP3 (dynamisch):**
Beim Rudern auf dem RP3 bleibt der Ruderer nahezu stationär. Der Sitz ist lose auf dem Balken (meistens direkt vor der Knickstelle) montiert und kann sich bewegen. Das Körpergewicht und der Schwerpunkt des Ruderers bleiben nahezu konstant an derselben Stelle. Der Balken des RP3 ist horizontal ausgerichtet, mit dem Knopf an der hinteren Stütze – im Gegensatz zum Concept2, dessen Balken leicht nach unten geneigt ist, um den Beginn des Ruderschlags zu erleichtern.

Beim technisch sauberen Rudern auf dem RP3 bewegt sich der Ruderer um wenige Zentimeter auf und ab auf dem Balken. Der Ruderer bewegt den Kasten mit Schwungrad, Kette und Fußbrett über den Balken. Das Gewicht des RP3 beträgt etwa 20 kg – vergleichbar mit dem Gewicht eines Ruderplatzes im Boot. Ein Skiff wiegt beispielsweise etwa 14 bis 16 kg (Mindestgewicht gemäß Vorschrift [2]) und ein Achter etwa $8 \times \sim 16 \text{ kg} = 120 \text{ kg}$ (Mindestgewicht ca. 96 kg).

1 https://biorow.com/index.php?route=information/news/news&news_id=94

2 <https://d2cx26qpfwuhvu.cloudfront.net/worldrowing/wp-content/uploads/2023/02/14151038/Appendix-R3-2023-Weight-of-Boats-Proposal-to-Council.pdf>

Rudern im Blick: Eine optische Illusion

Manchmal wird angenommen, dass beim Rudern im Boot die Bewegung des Auf-und-Abs eine Bewegung der Ruderer darstellt. Dabei ist die Masse des Ruderers oder der gesamten Mannschaft um den Faktor 5 bis 9 größer als die des Bootes. Der Ruderer bzw. das Team bewegt sich daher mit konstanter Geschwindigkeit, während das Boot als deutlich leichteres Objekt auf und ab unter den Ruderern hin- und hergleitet. Da das Boot relativ lang ist und das Gesamtgefüge sich mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt, scheint es oft, als würden die Ruderer im Boot auf und ab schwanken. Jeder Zuschauer eines Ruderwettkampfs – bei dem Boote manchmal knappen Abstand um den Sieg liefern – bemerkt, dass die Spitzen der Boote neben- und hintereinander liegen und manchmal sogar der letztmögliche Schlag den Unterschied macht.

Da der RP3 nahezu dasselbe Gewicht wie ein Boot (bzw. ein Ruderplatz) besitzt, wird sichergestellt, dass sich das Gefühl des Ruderschlags (das Wegstoßen des Kastens) auf dem RP3 nahezu identisch zum Rudern im Boot anfühlt. Beim dynamischen Rudern geht man idealerweise so vor, dass an den Umkehrpunkten keine Energie für das Umkehren des Körpergewichts verloren geht, um ein Abbremsen des Bootes zu verhindern.

Sehen Sie sich das YouTube-Video mehrerer Weltmeister und Olympiasieger im Skiff Karolien Florijn, wo die Bewegung in ihrem Boot schrittweiser Übergang zum Rudern auf einem RP3: <https://youtu.be/CrkDm1MEHsA>

Der Ruderer muss daher weder ziehen (am Ende des Schlages) noch drücken (zu Beginn des Schlages) auf das Fußbrett, um die Bewegung auszuführen.



Dynamische Verbindung und Umkehrmoment

Genau wie im Boot kann der Ruderer das Boot – in diesem Fall den RP3 – entspannt zu sich herankommen lassen und das Umkehrmoment ohne Energieverlust so kurz wie möglich gestalten. Auf einem statischen Ergometer müssen die Füße fest am Fußbrett verankert sein, um am Ende des Zugzugs, wenn das Körpergewicht mit maximaler Geschwindigkeit nach hinten bewegt wurde, nicht zu „fallen“.

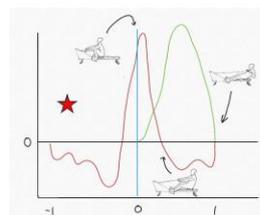
Dabei macht der Ruderer eine Sit-up-Bewegung, indem er an seinen Füßen zieht – wodurch logischerweise die Verbindung zum Fußbrett verloren geht. Beim RP3 hingegen kann diese Verbindung bis zum allerletzten Moment aufrechterhalten werden. Es ist sogar möglich, beim RP3 mit losen Füßen zu rudern.

Kurze Umkehrmomente und eine möglichst lange Verbindung mit dem Fußbrett sind vorteilhaft für den Antrieb des Bootes mit dem

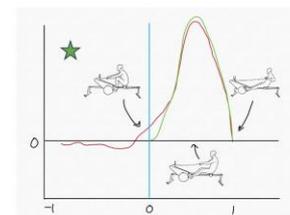
Blatt im Wasser. Ein fließender Kraftaufbau nach dem „Catch“ (Beginn des Zugzugs) und das Halten der Verbindung mit dem Blatt im Wasser bis zur höchsten Kraftspitze – unmittelbar vor dem Orthogonalpunkt (wo der Riemen im 90-Grad-Winkel zum Boot steht) – ermöglichen es, diese Kraft

Differences visualized

→ Red line = Footplate Pressure
→ Green line = Handle Pressure



★ Static: Pressure varies & not connected



★ Dynamic: Pressure is synchronous & Connected

RP3

fließend weiterzugeben und abzubauen. So kann der Riemen am Ende des Zugzugs sauber aus dem Wasser gehoben werden, was für das Rudern am effektivsten ist.

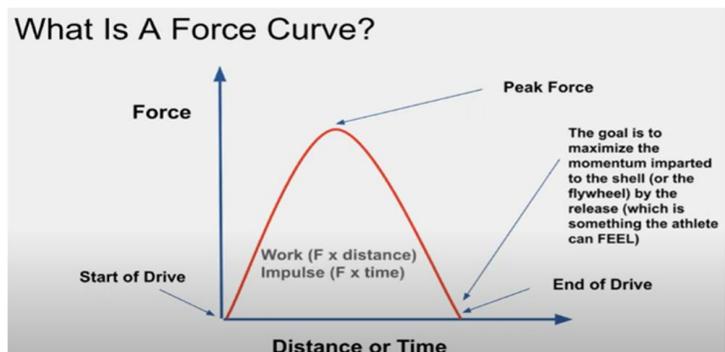
Hydrodynamischer Lift-Effekt

Durch den hydrodynamischen Effekt des Blatts im Wasser sowie durch die seitliche Bewegung des Blatts im Verhältnis zum Boot und die konzentrische Bewegung des Riemens erreicht man das ideale Kraftspitzenmoment (Peak Force Position) zwischen 43 % und 45 % des Zugzugs (auf einer Skala von 0 bis 100 %). Bei schnellen Bootstypen liegt dieser Wert theoretisch etwas weiter vorne (niedrigerer Prozentsatz) und bei langsameren Bootstypen etwas weiter hinten (höherer Prozentsatz). Der Zielwert ist jedoch immer relativ, wobei das theoretische Maximum im Segment zwischen ca. 30 % und 70 % liegt.



In der Praxis verschiebt sich die relative Peak Force Position bei höherer Leistung und schnellerem Bootstempo meist leicht nach vorne (niedrigerer Prozentsatz). Zudem wird die Zuglänge kürzer, wenn die Kraftspitze zunimmt. Die insgesamt pro Zug gelieferte Energie bleibt dabei oft nahezu konstant, wenn man niedrig- und hochintensive Anstrengungen vergleicht ($\pm 5-10\%$). Eine fließende Kraftkurve hat den geringsten Einfluss auf den Druckverlust des Blatts im Wasser. Eine vollständig runde Kraftkurve ist ein Indikator für die günstigste biomechanische Bewegung, wobei die Fläche unter der Kurve den Wert der vom Ruderer im Zug gelieferten Energie widerspiegelt.

Der „Energy per Stroke“ (Joule)-Wert, der über die RP3-App als Monitor angezeigt wird, ist somit der logischste Indikator für den Antrieb des Blatts im Wasser während des Ruderns. Die runde, parabolische Form der Kraftkurve dient dabei als Qualitätsindikator des Zugzugs. Beide Werte können gemeinsam als Effektivitätsmaßstab verwendet werden – dazu mehr weiter unten in diesem Dokument.



Source: coach Neil Bergenroth

“The Force Curve is a window into the effort of the force application during the drive phase”

Bedeutung von Koordination und Technik

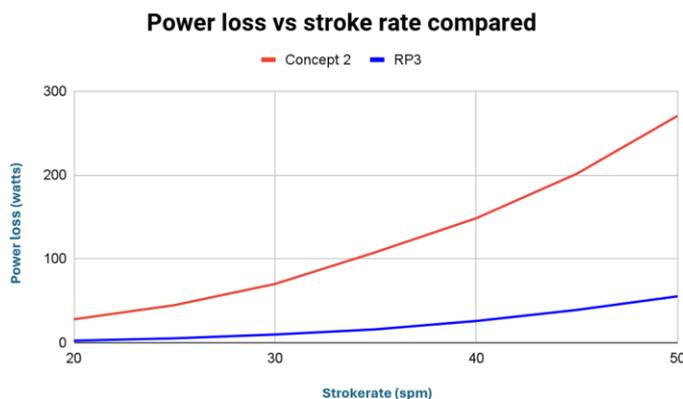
Neben Kraft und Kondition spielen Koordination und eine gute Rudertechnik eine entscheidende Rolle im Training. Das Erlernen der perfekten Ruderbewegung – die sich im Muskelgedächtnis verankert – ist dabei die anspruchsvollste und zugleich wichtigste Komponente. Sobald Ermüdung einsetzt, greift der Körper automatisch auf die im Muskelgedächtnis gespeicherte Bewegung zurück. Bei (starker) Ermüdung passt der Ruderer instinktiv seine Technik an, um möglichst wenig Energie zu verlieren oder zu sparen.

Wird also eine andere Bewegung trainiert als die gewünschte, insbesondere bei hoher Intensität, so verankert das Muskelgedächtnis diese alternative Technik. Diese „Moment suprême“ genannte Ausführung wird dann zur Norm – was nachteilig sein kann, wenn sie von der idealen Bewegung für die maximale Bootsgeschwindigkeit abweicht.



RP3 Rowing Whitepaper:

Findings and conclusions Static versus Dynamic power calculations



Significant energy losses during static rowing causing (major) adjustments in rowing technique (body movement) for a better score:

- Extend legs during stroke and recovery to limit loss
- Recovering energy from the drive: falling through (“yanking”) and pulling high to the chin
- Leads to *lower stroke rate* and other physiological training effects than desired for best performance in the boat
- Reward for a longer recovery, longer strokes, higher resistance factor (for not falling off) and different boat feeling: lightness and stroke rates

“it pays to row very hard at slower/lower rate on a static erg!”

Für weitere Informationen:

https://rp3rowing.com/wp-content/uploads/2024/06/Findings_and_conclusions_Static_vs_Dynamic_power_calculations_1_0.pdf

Verwendung von quantitativen und qualitativen Daten

Die meisten Ruderer erkennen und vergleichen sich anhand ihrer Ergometer-Scores. Hierfür wird häufig der Split verwendet – das ist die Zeit, die für 500 Meter benötigt wird, ein weltweiter Standard. Der Split wird berechnet, indem man von der "Energie pro Schlag" (Joule) zur Leistung (Watt) übergeht, wobei gilt: Watt = Joule pro Sekunde.

Über eine Formel, die auch die Verzögerung durch den Luftwiderstand des Schwungrads und das Trägheitsmoment der Masse berücksichtigt, wird ein Split-Wert ermittelt.

Dragfactor & K-Factor

Bei Concept2 und RP3 kann der Luftenlass mittels eines Schiebereglers an der Seite an den Luftwiderstand angepasst werden. Die Dragfactor (bei Concept2) und der K-Faktor (bei RP3) sind Kennzahlen, die in dieser Berechnungsformel verwendet werden. Dabei hat die Dragfactor beim Concept2 einen größeren Einfluss auf das Rudern als der K-Faktor beim RP3.

Der Widerstand, der über die Kette vom Schwungrad auf den Ruderer übertragen wird, spielt aufgrund der biomechanischen Bewegung beim Concept2 eine größere Rolle. Bei der Sit-up-Bewegung am Ende des Zugzugs auf dem Concept2 ist es zudem vorteilhaft, dass sich der Ruderer an der Kette hochziehen kann. Eine häufig beobachtete Anpassung in der Ruderbewegung besteht darin, dass der Ruderer das Handle (den Griff der Kette) bis zum Kinn zieht – eine Bewegung, die im Boot unerwünscht ist, da dort die Bewegung nach unten erfolgen sollte, um das Ruderblatt aus dem Wasser zu bekommen.

Der K-Faktor beim RP3 wird häufig eingesetzt, um das Bootgefühl noch stärker zu imitieren. Bei langsameren Bootstypen wird der Luftenlass weiter geöffnet, während bei schnelleren Bootstypen oft weniger Luftenlass gewählt wird. Da der K-Faktor in der Regel knapp unter oder um den Wert 1 liegt, führt dies zu nur geringen Unterschieden in der Umrechnung von Leistung (Watt) in den Split. RP3-Nutzer wird empfohlen, mit der Einstellung des Schiebereglers zu experimentieren, um die für das eigene Training angenehmste Konfiguration zu finden.

RP3-Einstellung (Setting)

Im Gegensatz zum Concept2 bietet der RP3 die Möglichkeit, in der App die Settings anzupassen, um realistischere Splits auf dem Monitor (in der App) zu erhalten. Dabei können der Bootstyp und das Körpergewicht angepasst werden – abweichend von der Standardvorgabe (4x und 90 kg). Dies richtet sich an Ruderer, die vergleichbare Split-Werte sehen möchten wie jene, die sie im Boot auf dem Wasser erzielen.

Diese Funktion wird auch von Trainern genutzt, um Ruderer mit unterschiedlichem Körpergewicht in einer Mannschaft bei Momentaufnahmen oder Nullmessungen zu vergleichen. Selbst wenn mehrere Personen mit unterschiedlicher Körperbauweise bzw. unterschiedlichem Gewicht gleichzeitig dieselbe Trainingseinheit absolvieren, kann die RP3-Split-Einstellung so angepasst werden, dass die Splits direkt miteinander verglichen werden können. Für eine lückenlose Fortschrittskontrolle ist eine sorgfältige Dokumentation erforderlich, wenn die Testergebnisse über die Zeit verglichen werden sollen. Es ist einfacher, die RP3-Einstellung stets auf den Standard (4x und 90 kg) zu belassen, um die Scores intern und im Zeitverlauf zu vergleichen und so die Progression zu überwachen. Die RP3 Coach Approach bietet hierfür ebenfalls Möglichkeiten – dazu später mehr Informationen.

Hinweis: Diese (angepasste) RP3-Einstellung beeinflusst ausschließlich den angezeigten RP3-Split. Die tatsächliche Leistung bleibt unverändert. Scores, die für das RP3-Leaderboard in Betracht kommen, werden nur anerkannt, wenn sie mit der RP3-Split-Einstellung durchgeführt wurden.

Qualitative Daten

Neben den bekannten quantitativen Daten wie:

- Zeit (time)
- Entfernung (distance)
- Schlagfrequenz (stroke rate) und durchschnittliche Schlagfrequenz (average stroke rate)
- Split und durchschnittlicher Split
- Leistung (power) und durchschnittliche Leistung (avg. power)

Stehen beim Einsatz des RP3 auch qualitative Daten zur Verfügung, wie beispielsweise:

- Form der Kraftkurve (Force Curve) während jedes Ruderschlags (im *Shadow of Reference-Modus*)
- Ruderlänge (stroke length)
- Drive Time
- Peak Force
- Relative Peak Force Position
- Energy per Stroke
- Ratio (Schlag / Erholung)
- R-Square (total, pre-peak & post-peak) – der prozentuale Anteil der ideal parabelförmigen Ruderbewegung im Vergleich zu den gemessenen Werten (verfügbar in der RP3 Portal Advanced für Analysen)

Training & Coaching mit RP3

Aufgrund der biomechanischen Ähnlichkeiten zwischen dem Rudern im Boot und auf dem RP3 (siehe oben) wird deutlich, dass das Training mit dem RP3 vorteilhaft ist, um besser und intensiver zu rudern. Durch die Nutzung der RP3-App auf einem Smartphone oder Tablet als Trainingsmonitor erhält der Ruderer sofortiges Feedback zu seiner Ruderbewegung. Neben dem großen Feld der Force Curve können je nach Gerät (3 Felder auf dem Smartphone bzw. 8 Felder auf dem Tablet) aus insgesamt 25 Datenfeldern ausgewählt werden, um das Training detailliert auszuwerten.



Die Form der Force Curve

Die Form der Force Curve wird durch **vier Parameter** bestimmt:

1. **Stroke Length (Zuglänge):**
Dies bildet die Basis der Kurve.
2. **Peak Force (Spitzenkraft):**
Der höchste Punkt der Kurve.
3. **Relative Peak Force Position (relative Spitzenkraftposition):**
Der Punkt auf der x-Achse, an dem die höchste Spitze erreicht wird.
4. **Form der Kurve (Pre-Peak und Post-Peak):**
Dies beschreibt den Verlauf der Kurve vor und nach der Kraftspitze.

Gemeinsam werden diese Parameter genutzt, um die **Fläche unter der Kurve** zu berechnen – ein Wert, der als "**Energy per Stroke**" bezeichnet wird. Dieser wichtige Indikator steht in direktem Zusammenhang mit der Energie, die der Ruderer zur Beschleunigung des Bootes im Wasser aufbringen kann.

Merkmale einer effektiven Ruderbewegung

Eine fließende und volle Kurve weist folgende charakteristische Merkmale eines guten, effektiven Ruderschlags auf:

1. Minimale Catch Slip:

- So kurz wie möglich die Zeitspanne zwischen dem Eintauchen des Ruderblatts ins Wasser und dem Beginn der Antriebsverbindung.
- Ein klar definierter Startpunkt der Kurve.

2. Minimale Release Wash:

- Den horizontalen Druck auf das Ruderblatt im Wasser (die Verbindung) so lange wie möglich beibehalten.
- Gleichzeitig das Ruderblatt sauber (vertikal) aus dem Wasser heben, mit einem klaren Endpunkt der Kurve.

3. Optimale Verbindungsdauer bei guter Zuglänge:

- Die Verbindung so lange wie möglich aufrechterhalten, um eine optimale Zuglänge zu erzielen.

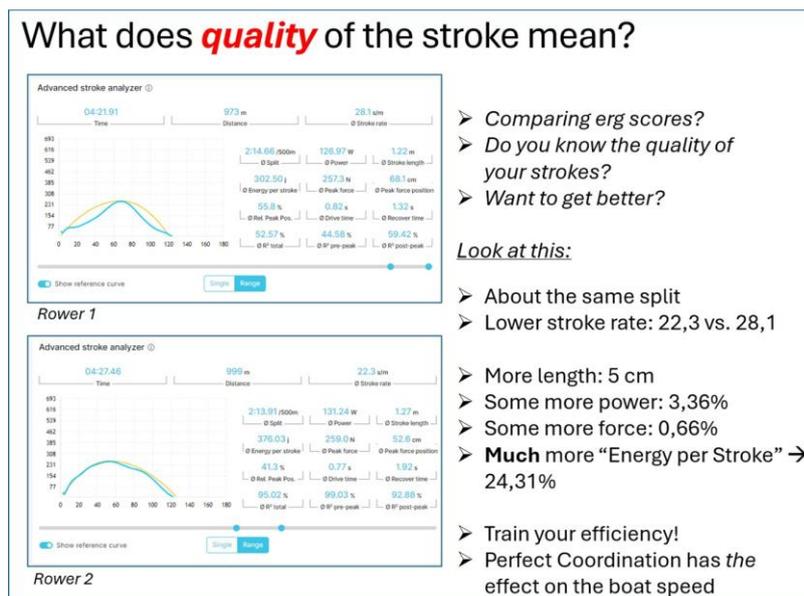
4. Fließende Kurve:

- Eine kontinuierliche und stabile Verbindung mit dem Ruderblatt im Wasser.

5. Volle (runde) Kurve:

- Die Fähigkeit, konstant einen gleichmäßigen, fließenden Druck auszuüben, ohne den Kontakt zu verlieren oder die Antriebskraft zu verändern.

Diese Parameter und Merkmale sind essenziell, um die Effektivität des Ruderschlags zu bewerten und zu optimieren.



Kombinieren der beiden Werte:

- Energie pro Schlag
- R2 (Quadrat) Gesamt - Qualitätsindikator abrufen

Bereitstellung eines „Effective Work per Stroke“-Werts (EWpS) [4], die sich gut nutzen lässt für Fortschrittsberichte oder qualitative Crew-Ranking-Übersichten. Diese Anwendung ist Teil des RP3-Coach-Ansatzes.

Konsistenz im Rudern

Gutes Rudern bedeutet konstantes Rudern.

Jeder Schlag sollte gleichförmig ablaufen und stets denselben Beitrag zur Beschleunigung des Bootes und zur Bootsgeschwindigkeit leisten – unter allen Bedingungen. Dies umfasst:

- **Gleichmäßiges Timing und Dynamik:**
Die Bewegung im Boot erfolgt im gleichen Rhythmus, ohne Ziehen oder Drücken am Fußbrett.
- **Optimale Energieübertragung:**
Die große Masse (des Ruderers oder der gesamten Mannschaft) bewegt die viel leichtere Masse (das Boot) in einem energiepositiven Takt, ohne Störungen. Dabei sollen ausschließlich horizontale Kräfte erzeugt werden, während vertikale Kräfte minimiert werden, was der Balance des Bootes zugutekommt.
- **Anpassungsfähigkeit unter wechselnden Bedingungen:**
Äußere Einflüsse wie Wind, Wellen oder Steuerbewegungen sowie Veränderungen in der Ausführung des Ruderschlags durch Teamkollegen können den eigenen Schlag beeinflussen. Dennoch ist es entscheidend, auch bei schnellerem Rudertempo, höherer Intensität oder gesteigerter Leistung konstant zu bleiben.

Eine konstante Leistung im Team ist essenziell, damit sich die einzelnen Ruderer aufeinander verlassen können. So können sie Vertrauen in ihren eigenen Ruderschlag gewinnen und gemeinsam den notwendigen Wechsel – etwa vom Start zum Bahntempo oder bei Zwischen- und Endsprints – erfolgreich umsetzen.

[4] https://biorow.com/index.php?route=information/news/news&news_id=116



Konsistenz und Zielkurvensteuerung

Jeder Ruderschlag qualitativ gleichbleibend auszuführen, ist die Herausforderung für jeden Ruderer auf allen Niveaus. Gleichzeitig strebt man danach, so viel wie möglich zur Antriebskraft beizutragen – ohne dabei die Geschwindigkeit zu stören und mit minimalem Energieaufwand.

Training mit der Force Curve

Im Training bedeutet dies, die Linie der **Force Curve** auf dem RP3 bei jedem Schlag konsistent zu gestalten und auf ungünstige Abweichungen schnell zu reagieren.

Zielkurven-Modus (Reference Mode)

Mit dem "Reference Mode" [5] kann der Ruderer eine Zielkurve definieren und diese nachzeichnen. Die Einstellungen für diesen Modus können abgeleitet werden aus:

- Der Analyse der Daten einer früheren Trainingseinheit (zum Beispiel mithilfe der **RP3 Coach Approach**)
- Oder durch die Erstellung eines durchschnittlichen Crew Curve-Berichts mit der **RP3 Portal Advanced Edition**

[5] <https://youtu.be/OHJzHe5zji4>

RP3 Coach Approach

RP3 Rowing hat einen Ansatz entwickelt, um die Daten des Ergometers für (selbstständiges) Coaching nutzen zu können. Dieser Ansatz wird kontinuierlich optimiert und anhand verschiedener Pilotgruppen sowie durch Rückmeldungen und Fragen der Nutzer erweitert.

Trainingsprotokoll

Die Ruderer oder das Ruderteam absolvieren mindestens ein- bis zweimal pro Woche ein niedrigintensives Training von mindestens 45 Minuten. Dabei sind gerade die letzten 10–15 Minuten besonders wertvoll für Analysen. Zusätzlich wird regelmäßig ein hochintensives Training durchgeführt – entweder in Form eines hochintensiven Intervalltrainings (HITT) oder eines intensiven Niedrigtempo-Workouts, wie zum Beispiel einem 30-minütigen R20 (maximale Schlagfrequenz 20). Mit diesem Ansatz können Berichte und Übersichten erstellt werden.

Bestandteile des Ansatzes

- **Stroke Quality Analysis Reports:**
Hier wird der rudertechnische Verfall durch Ermüdung während eines Workouts untersucht. Diese Analyse liefert die Werte für den „Reference Mode“.
- **Rowing Consistency Analysis Reports**
- **Progression Reporting:**
Hierbei werden vor allem die qualitativen Werte in niedrig- und hochintensiven Trainings über einen bestimmten Zeitraum für einen Ruderer oder ein Team festgehalten. Ein Progression Dashboard ist ebenfalls verfügbar.
- **Quantitative und qualitative Nullmessungen sowie Übersichts- und Fortschrittsberichte:**
Dies bietet einen Überblick über den Einsatz und die Ergebnisse eines Ruderers oder Teams nach einem Messmoment oder über einen Vorbereitungszeitraum.
- **Individuelle und Crew-Fortschrittsberichte mit Crew Curve Analyse:**
Qualitative Analysen der Ruderer und Teams über die Zeit.
- **Training & Feedback Cycle Reporting:**
Hierbei werden Bootstraining (über die „On Water“-Funktion der RP3 App) Telemetriedaten mit den Workout-Daten des RP3 kombiniert. *(In Entwicklung)*
- **RP3 Oarlock & Footplate Telemetry:**
Daten aus dem Boot werden in Verbindung mit Ruderdaten (mittels Bewegungssensor) gebracht und zur Instruktion auf dem RP3 genutzt. *(Zukünftige Entwicklung)*

Technische Umsetzung

Bei allen Komponenten wird die RP3 Portal Advanced Edition verwendet. Die Berichte werden mithilfe verschiedener Templates (Spreadsheets) erstellt. Diese Berichtsfunktionalität wird schrittweise als Teil der RP3 Portal Advanced [<https://portal.rp3rowing.com/login>] Funktionalität eingeführt.

Kontakt und weitere Informationen

Für weitere Informationen zur RP3 Coach Approach kontaktieren Sie RP3 Rowing unter info@rp3rowing.com oder besuchen Sie die RP3 Academy [6] auf der Website.

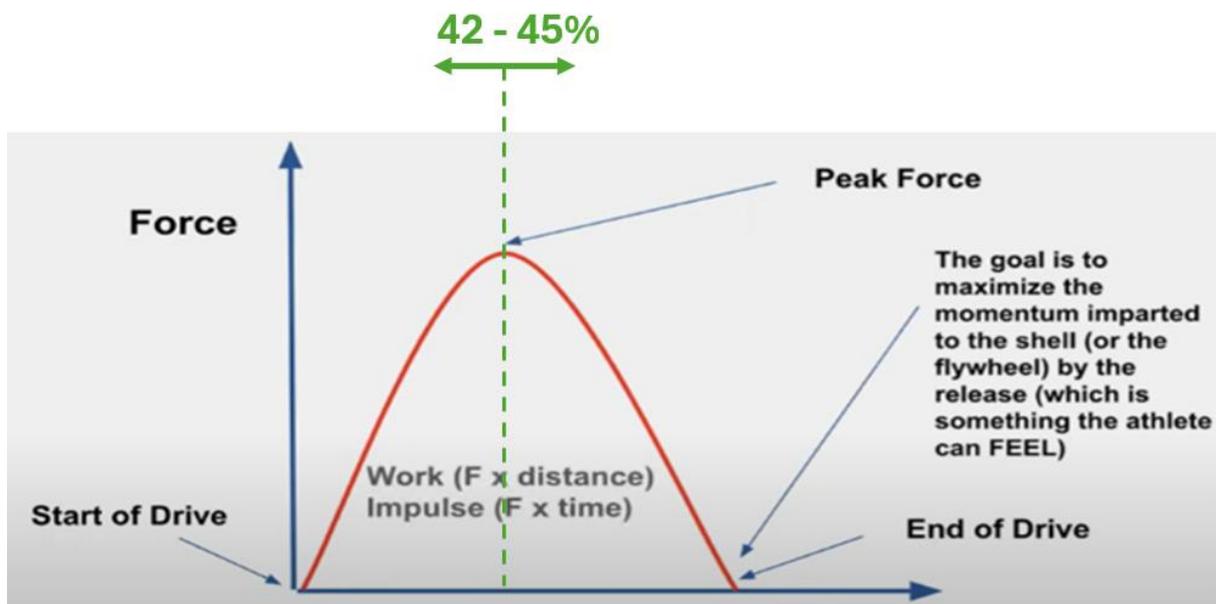
⁶ <https://rp3rowing.com/customers/rp3-academy>

Anlage – Richt- oder Sollwerte für das Rudern auf dem RP3

Stroke Length (m): Für Workouts mit niedriger Intensität

	Female <1.65m	Female 1.65 -1.75m	Female > 1.75m	Male < 1.75m	Male 1.75 - 1.85m	Man < 1.85m
Beginner	1.15 - 1.20	1.20 - 1.25	1.25 - 1.30	1.25 - 1.35	1.30 - 1.40	1.35 - 1.40
Intermediate	1.20 - 1.25	1.25 - 1.30	1.30 - 1.35	1.30 - 1.40	1.35 - 1.45	1.40 - 1.50
Expert	1.30 - 1.40	1.35 - 1.45	1.40 - 1.50	1.35 - 1.45	1.40 - 1.50	1.45 - 1.55

Relative Peak Force Position (indikativ): Zur Orientierung bei der Ausführung des Ruderschlags



Boat type:	Single	Pair	Four	Double	Coxless Four	Quad	Eight
Low Intensity	48%	47%	47%	46%	46%	45%	45%
High Intensity	46%	46%	46%	45%	45%	44%	43%

Effektivität der Ruderbewegung

Wie in diesem Dokument weiter beschrieben, ist die Form der Kurve ein Indikator für die Effektivität des Zuges und die Fähigkeit, die Energie des Ruderers in Bootsgeschwindigkeit umzusetzen.

Idealerweise sollte die Kurve „voll und fließend“ sein:

- **Voll:** Eine möglichst große Fläche unter der Kurve (sowohl in Breite als auch in Höhe).
- **Fließend:** Die höchstmögliche Effizienz der Verbindung zwischen Ruderblatt und Wasser.

Eine hohe Peak Force, kombiniert mit einer vollen und fließenden Kurvenform und einer breiten Basis, führt zu einem hohen **Energy per Stroke (EpS)**. Für jeden Ruderer gibt es eine physische Grenze, wie hoch der EpS-Wert maximal sein kann. Üblicherweise wird die Zuglänge kürzer, wenn die Peak Force steigt, und umgekehrt. Die Herausforderung für jeden Ruderer besteht darin, das optimale Verhältnis zu finden, den EpS-Score zu verbessern und zu definieren, welcher EpS-Wert in jedem Training angestrebt und erreicht werden sollte.

Die Höhe der Peak Force hängt somit direkt vom EpS-Wert ab. Der Ruderer kann wählen, ob er den Fokus auf die Peak Force legt und die anderen Werte – wie Stroke Length und die Qualität der Kurvenform – weniger beachtet, oder ob er sich primär auf den EpS konzentriert.

In einem Trainingsansatz können diese einzelnen Parameter für einen bestimmten Zeitraum intensiv trainiert werden, bevor der Fokus auf einen anderen Wert gelegt wird. So wird schrittweise die Gesamteffektivität des Ruderschlags verbessert, was zu einem besseren und effektiveren Zug führt.

Level [8]	Female Club Rower	Female Intermediate	Female Elite	Male Club Rower	Male Intermediate	Male Elite
Peak Force (N)	200 - 250	250 - 350	350+	250 - 330	330 - 460	460+
Energy Per Stroke (j)	300 - 400	400 - 480	480+	350 - 500	500 - 650	650+

8 Diese Einteilung ist nicht restriktiv. Erfahrung, Fachwissen und auch das Alter spielen eine Rolle.