

**Zeitschrift:** Magglingen : Monatszeitschrift der Eidgenössischen Sportschule Magglingen mit Jugend + Sport

**Herausgeber:** Eidgenössische Sportschule Magglingen

**Band:** 45 (1988)

**Heft:** 8

**Artikel:** Conconi paddelt mit

**Autor:** Brönimann, Max

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-992668>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Leistungstest für Kanuten: Conconi paddelt mit

Max Brönnimann, Dr. rer. pol.

*Sportartspezifische Leistungstests für den Kanusportler sind mindestens so rar wie der zufällige Anblick einer Wasserjungfrau beim Eskimotieren. Auch der neueste Trend, die überhandnehmende Welle von Conconi-Tests in der Leichtathletik, in Rad- oder Mannschaftssportarten, rollte bisher noch weitgehend am Kanusport vorbei. Mit einer neuartigen Versuchsanordnung sollte es den Slalom- und Abfahrtspezialisten nun aber möglich sein, den berühmten Professor Conconi vom trockenen Festland ins kalte Wildwasser zu holen und von dessen wertvollen Erkenntnissen zu profitieren.*

Als Professor Francesco Conconi 1982 im Journal of Applied Physiology seinen mit 210 Läufern auf der 400-m-Bahn durchgeführten Leistungstest publizierte, ahnte noch niemand, welche grosse Anhängerschaft dieser einfache, nicht-invasive Test in wenigen Jahren finden würde. Erst nach dem phantastischen Stunden-Weltrekord des alternden Radstars Francesco Moser und den verblüffenden Resultaten der italienischen Langläufer begann sich eine breitere (Sport-) Öffentlichkeit für die «Wunderwaffe» des italienischen Wissenschaftlers zu interessieren.

### Die «Wunderwaffe» Conconi

Das Erfolgsgeheimnis beruht an sich auf einem einfachen Prinzip. Professor Conconi hat bei seinen Tests auf der 400-m-Bahn beobachtet, dass ab einem Puls von 120–130/Min. die Herzfrequenz der Athleten im Verhältnis zur Belastung linear zunimmt. Die Linearität zwischen Herzfrequenz und Leistung besteht jedoch nur bis zu einem bestimmten Punkt, wo die Kurve plötzlich abflacht und einen eigenartigen Knick aufweist. Durch gleichzeitige Blutanalysen aus dem Ohrläppchen der Athleten konnte wiederholt festgestellt werden, dass an dieser Stelle jede weitere Belastung zu einem raschen Anstieg der Milchsäurekonzentration über 4 mmol/l führt. Dar-

aus wird die Hypothese abgeleitet, dass der Körper beim Knickpunkt die zusätzlich benötigte Energie durch anaerobe Mechanismen bereitstellt, welche den Athleten über kurz oder lang buchstäblich «sauer» werden lassen. Dementsprechend wird diese Stelle als anaerobe Schwelle bezeichnet.

Die Kenntnis der individuell determinierten anaeroben Schwelle ist für Trainer und Athleten von grösstem Interesse. Sie kann in erster Linie dazu benützt werden, in regelmässigen Abständen den Formzustand zu überprüfen und damit wichtige Hinweise für die Richtigkeit des Trainingsaufbaus zu erhalten. Mit Hilfe des Conconi-Tests kann zum Beispiel je nach Wettkampfphase oder -ziel entschieden werden, ob ein Athlet noch vermehrt im aeroben oder anaeroben Bereich trainieren soll. Der Conconi-Test ermöglicht aber auch Aussagen über den Kampferwillen eines Athleten oder dient als Grundlage zur Festlegung einer Marschtabelle, wie diese zum Beispiel Moser bei seinem Stunden-Weltrekord vorgegeben war.

Nachdem sich der Conconi-Test bei Läufern und Radfahrern bereits etabliert hat und in Form spezieller Intervalltests auch bei Fussball- und Eishockeyclubs durchzusetzen beginnt, machen sich immer mehr Sportverbände Gedanken darüber, wie sie diesen Test auf ihre Bedürfnisse

Max Brönnimann arbeitete im Rahmen seiner Ausbildung zum Mediziner während 2 Monaten als Unterassistent im Forschungsinstitut der Eidgenössischen Turn- und Sport- schule Magglingen. Während dieser Zeit erhielt er Gelegenheit, unter der Leitung von Dr. med. Hanspeter Probst, Leitender Arzt für Leistungsdiagnostik und Peter Bäni, Fachleiter Kanufahren, einen Conconi-Test zur Ermittlung der anaeroben Schwelle auszuarbeiten.

abstimmen und sportartspezifisch einsetzen könnten.

### Erste Versuche im Kanusport

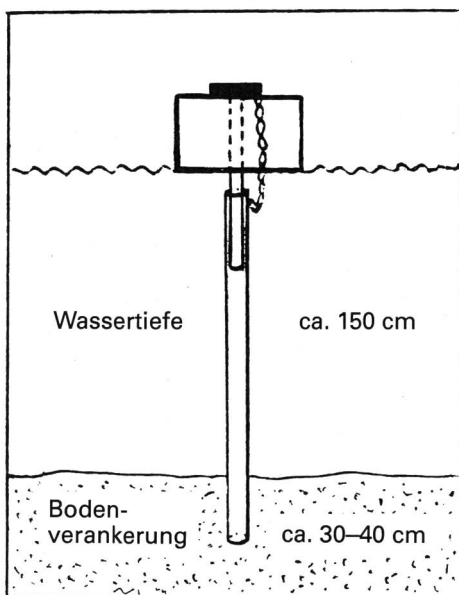
Entscheidende Pionierarbeit für die Einführung des Conconi-Tests im Kanusport wurde vom leitenden Leistungsphysiologen der ETS Magglingen, Dr. med. H.P. Probst, zusammen mit dem ehemaligen Spitzenathleten und Kanu-Verantwortlichen für Jugend+Sport, Peter Bäni, geleistet. Da es auf fliessenden Gewässern schwierig ist, eine fest ausgemessene Strecke mit immer gleichen Testbedingungen zu finden, konzentrierte sich ihre richtungsweisende Arbeit zunächst auf den Kurbel-Ergometer. Diese Methode musste jedoch bald verlassen werden, nachdem sich herausstellte, dass die Werte für die anaerobe Schwelle infolge anders belasteter Muskelgruppen deutlich tiefer lagen als bei vergleichenden Tests im Wettkampfboot. Dort wurde die anaerobe Schwelle mit Hilfe eines Intervalltests bestimmt, wobei als Massstab für die steigende Belastungsintensität aus Einfachheitsgründen die Paddel-Schlagzahl gewählt wurde. Dieses Verfahren genügt zwar als erste orientierende Bestimmung der anaeroben Schwelle, bietet aber den Nachteil, dass es keine gültigen Längsschnittvergleiche zulässt, weil die zugrundegelegte Schlagzahl je nach Krafteinsatz und Tiefe des Paddel-Durchzuges stark variieren kann und deshalb keinen zuverlässigen Gradmesser für die effektive Leistung des Kanusport-

lers abgibt. Gerade diese ist jedoch entscheidend, wenn es Trainer oder Athleten darum geht, den aktuellen Formstand und den angestrebten Trainingsfortschritt mit Hilfe des Conconi-Tests zu objektivieren.

### Doppelstern auf dem See

Die intensiven Vorarbeiten von Probst und Bani bilden die wichtigste Voraussetzung für die jetzige Weiterentwicklung des Conconi-Tests, die mit den Mitgliedern des Schweizer Slalom- und Wildwasserkaders ihre erste Bewährungsprobe bestanden hat. Dank den gewonnenen Erkenntnissen wurde klar, dass der Conconi-Test in dieser Sportart nur funktionieren kann, wenn sich auf einer wohldefinierten Strecke die im Wettkampfboot erzielte Geschwindigkeit als Ausdruck der erbrachten Leistung genau und reproduzierbar messen lässt. Gleichzeitig galt es zu berücksichtigen, dass der Slalom- und Wildwasserfahrer im Gegensatz zum Regattafahrer keine gleichförmige Bewegung ausübt, sondern durch ständige Richtungskorrekturen immer wieder Beschleunigungsarbeit mit (anaeroben) Belastungen erbringen muss.

Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, glauben wir, in der Errichtung eines fest montierten Doppelsterns auf dem See die Lösung gefunden zu haben (siehe Abbildung 1). Der Doppelstern besteht aus zwei aneinandergelagerten Sechsecken von 9,55 m Radius und 60 m Umfang, die mit dem Slalomboot jeweils in einer 8er-Schleufe zu umrunden sind. Die so erhaltene Strecke von 120 m wird mit einer Angangsgeschwindigkeit von 6,5 km/h befahren, wobei ein computergesteuertes Pacing-Programm durch akustische Signale vorgibt, wann der Fahrer die nächste Sechseck-Marke er-



Seitenansicht und Detailzeichnung einer Eckmarkierung



Abbildung 2: Der neuentwickelte Conconi-Test kann von mindestens 3 Kanuten gleichzeitig ausgeführt werden.

### Ansicht von oben:

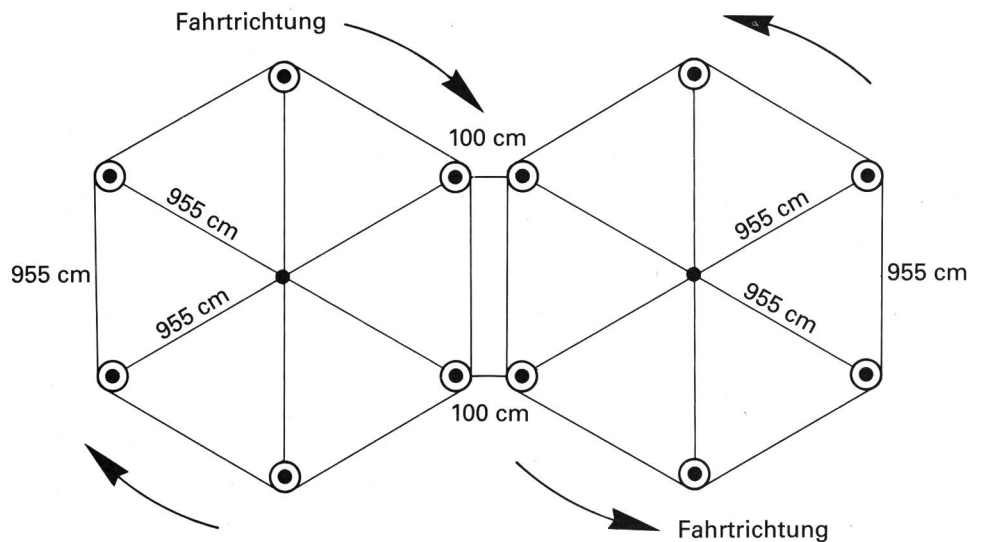


Abbildung 1: Doppelstern auf dem See in der Übersicht von oben und in einer Detailansicht von der Seite. Die Eckmarkierungen bestehen aus einem Stahlrohr, das ca. 30–40 cm tief in den Boden gerammt wird. In diesem Grundpfahl steckt ein bewegliches zweites Rohr, an dessen Kopf ein Schwimmkörper sitzt. Damit der Schwimmkörper bei hohen Wellen nicht abgehoben wird, ist dieser mit einer Kette am Grundpfahl befestigt. Der Doppelstern wird mit Hilfe eines Schlauchbootes in ca. 1–2 Stunden montiert. Zuerst setzt man den Pfosten im Zentrum eines Sechsecks. An einem mit Schlaufen vorbereiteten Seil bestimmt man von hieraus die Eckpunkte des gleichseitigen Dreiecks von 9,55 m, setzt dort die beiden ersten Markierungspfähle ein und fährt so fort, bis das erste Sechseck erstellt ist. In einem seitlichen Abstand von 1 m entsteht auf die gleiche Weise das zweite Sechseck. Der Doppelstern wird dann vom Kanuten in einer 8er-Schleufe umfahren, wobei er eine Strecke von 120 m zurücklegt.

reicht haben muss. Nach Vollendung der ersten 8er-Schleufe, d.h. nach einer zurückgelegten Strecke von 120 m, wird die Geschwindigkeit um genau 0,15 km/h erhöht. Die Pacing-Signale ertönen nun in entsprechend kürzerem Zeitintervall. Nach weiteren 120 m erhöht sich die Geschwindigkeit wieder um 0,15 km/h und so fort, bis der Fahrer in der vorgegebenen Schrittmacherzeit die nächste Marke nicht mehr erreicht oder erschöpft aufgibt. Für die geprüften Mitglieder des Schweizer Slalom- und Wildwasserkaders trat diese Situation nach durchschnittlich 15 Geschwindigkeitssteigerungen oder rund 15 Minuten Fahrzeit ein.

### Resultate sofort greifbar

Während des ganzen Versuchs trägt der Athlet eine «Sporttester»-Uhr, welche die erreichten Herzfrequenzen laufend erfasst und abspeichert. Am Ende des Tests kann die Uhr über ein spezielles Interface direkt in den Computer eingelsen werden. Noch bevor sich der Proband von seinen Strapazen vollständig erholt hat, kann er seine Leistungskurve und die anaerobe Schwelle auf dem Bildschirm ablesen bzw. auf dem ausgedruckten Papier entgegennehmen. Die Vorteile einer solchen Sofortinformation liegen auf der Hand.

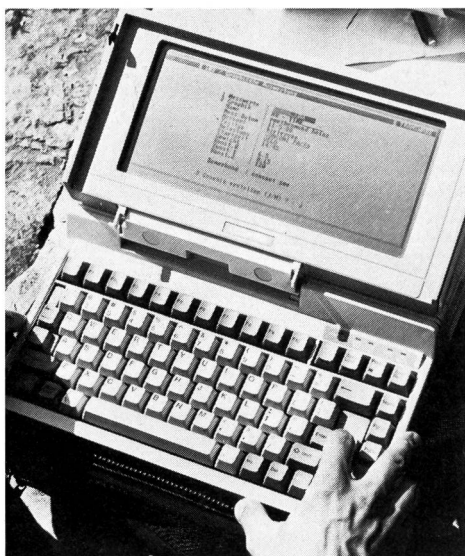


Abbildung 3: Der Computer liefert die akustischen Schrittmacher-Signale. Damit man die Signale auch auf dem Wasser gut hören kann, werden sie mit dem Megaphon verstärkt.

### Vorsicht mit Trainingsempfehlungen

Was den einzelnen Athleten sicher noch mehr interessiert als seine persönliche Conconi-Kurve, ist die Frage, welche Konsequenzen er aus diesen Daten für sein Training ableiten soll. Der Sportwissenschaftler kann ihm da nur einige allgemeine Ratschläge erteilen, weil gerade im Kanusport die praktische Erfahrung noch allzu gering ist, um verbindliche Trainingsanweisungen abzugeben. Immerhin kann man sagen, dass ein aerob gut trainierter Wettkämpfer eine wesentliche Voraussetzung für eine gute und andauernde Form besitzt. Auf dieser Basis lässt sich in relativ kurzer Zeit eine gute anaerobe Kapazität aufbauen. Bei Läufern spricht man von extensivem Ausdauertraining, wenn in einem Intensitätsbereich von zirka 80 Prozent der anaero-

ben Schwelle trainiert wird. Eine Steigerung der Intensität auf 90 bis 95 Prozent führt zum intensiven Ausdauertraining, eine weitere Steigerung zum Schwellentraining. Zur Verbesserung der anaeroben Leistungsfähigkeit muss oberhalb der Schwelle trainiert werden.

Inwiefern sich diese Erkenntnisse auf den Kanusport übertragen lassen, bleibt vorerst noch abzuwarten. Es gilt zu bedenken, dass im Boot die Leistung zur gefahrenen Geschwindigkeit wegen des Wasserwiderstands in der 3. Potenz zunimmt. Nur eine enge Zusammenarbeit und ein reger Gedankenaustausch zwischen Athleten, Trainern und Sportwissenschaftlern wird es erlauben, die Methode so weiterzuentwickeln und zu verfeinern, dass dem interessierten Kanusportler möglichst konkrete Empfehlungen bezüglich Intensität, Häufigkeit und Dauer des Trainings abgegeben werden können.

### Chancen und Grenzen des neuen Conconi-Tests

Der praktische Nutzen des Conconi-Tests geht nur so weit, wie die vorhandene Infrastruktur des jeweiligen Klubs oder Sportverbandes. Die ausgeklügeltste Testanordnung nützt dem Athleten wenig, wenn sein Verein nicht bereit ist, die nötigen Sporttester, einen Personal-Computer mit speziellem Interface sowie das von H.P. Probst entwickelte HRCT-Programm zu beschaffen. Mehr noch braucht es Leute, die in der Lage sind, die gewonnenen Testresultate auszuwerten und folgerichtig zu interpretieren.

Auch auf technischer Seite gibt es gewisse Probleme. Der eigentliche Schwachpunkt liegt vorerst noch bei den «Sporttester»-Uhren. Schon geringe Spuren von Feuchtigkeit oder Verunreinigungen der Kontaktstellen können das Einlesen der Daten in den Computer erschweren.

Für den Kanuslalom- und Wildwassersport ist es ein besonderer Nachteil, dass die Uhren nicht völlig wasserdicht sind. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass die auf der Brust getragenen Sender alle auf derselben Frequenz arbeiten. Dies wirkt sich namentlich für die Zweierkanadier negativ aus. Weil dort die beiden Athleten nahe beieinander sitzen, kann es vorkommen, dass die vom Vordermann übermittelte Herzfrequenz von der Uhr des Hintermannes empfangen wird und umgekehrt. Auf diese Weise entstehen Conconi-Kurven, die nicht verwertbar sind. Der Test muss dann wohl oder übel im Einerkanadier durchgeführt werden.

Sind die infrastrukturellen und technischen Probleme einmal gelöst, bietet die neue Testanordnung für Kanuten jedoch eine Reihe ganz gewichtiger Vorteile. Der Hauptvorteil liegt darin, dass der Test auf dem Wasser und im eigenen Boot durchgeführt wird, bei einer Belastung, die jener im Wettkampf sehr nahe kommt. Dazu eröffnen sich einige völlig neue Aspekte für Wettkampf und Trainingspraxis:

- Der Conconi-Test kann für die gezielte Zusammenstellung von Mannschaftsbooten herangezogen werden. Wenn es beispielsweise darum geht, eine schlagkräftige Crew für einen Zweierkanadier zu finden, machen die in Frage kommenden Anwärter am besten zuerst einen Conconi-Test. Mit Kenntnis der anaeroben Schwelle jedes einzelnen Athleten wird es dann möglich, das neue Boot so zu besetzen, dass beim gemeinsamen Training nicht der eine Partner stets aerob und der andere anaerob trainieren muss.
- Dank der neuen Testanordnung mit dem Doppelstern könnte es auch möglich werden, für jeden einzelnen Athleten die optimale Länge und Blattgrös-

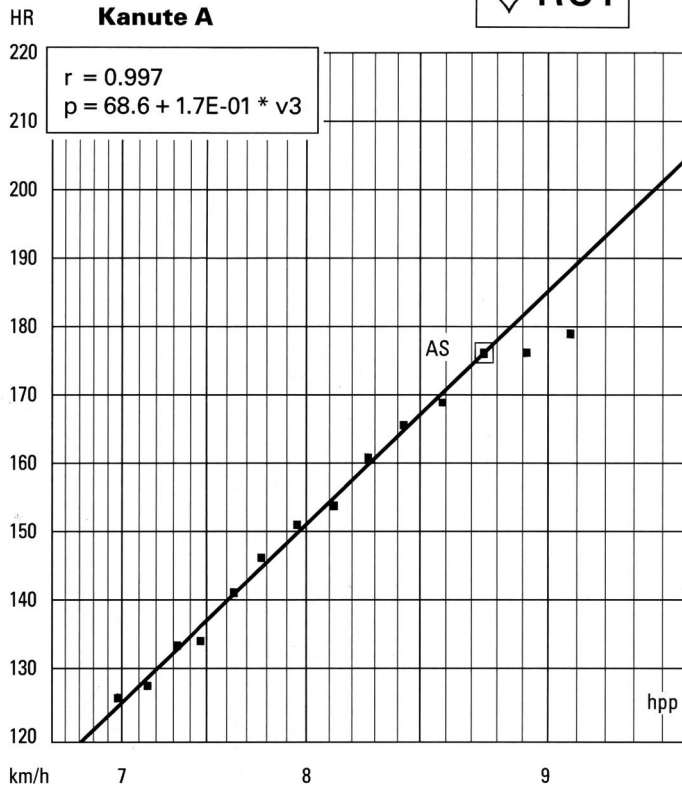


Die Testanordnung mit dem Doppelstern verlangt eine Kurventechnik mit Belastungsformen, die jenen im Kanuslalom und Wildwasser sehr ähnlich sind.



Die fertigen Resultate können mit Trainer und Athleten sogleich besprochen werden.

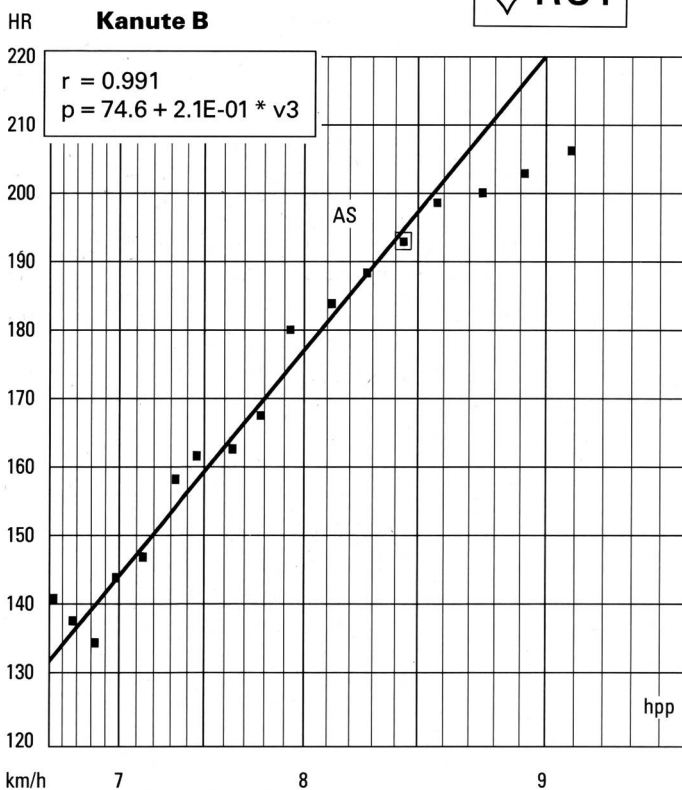
CONCONI  
Bielersee  
mko64.100/15.00



s	HR	LAP	km/h	
0	120	110	066.5	6.5
1	240	119	065.0	6.6
2	360	118	063.5	6.8
3	480	126	062.2	7.0
4	600	129	060.8	7.1
5	720	134	059.6	7.3
6	840	135	058.4	7.4
7	960	142	057.2	7.6
8	1080	147	056.1	7.7
9	1200	152	055.0	7.9
A	1320	155	054.0	8.0
B	1440	161	053.0	8.1
C	1560	167	052.0	8.3
D	1680	169	051.1	8.5
*E	1800	177	050.2	8.6
F	1920	177	049.4	8.8
G	2040	178	048.5	8.9
H	2160	—	—	—

■ = HR (p/Min)

CONCONI  
Bielersee  
10.5.88/15.05



s	HR	LAP	km/h	
0	120	141	066.5	6.5
1	240	138	064.9	6.7
2	360	135	063.6	6.8
3	480	145	062.1	7.0
4	600	148	060.9	7.1
5	720	158	059.5	7.3
6	840	162	058.4	7.4
7	960	163	057.2	7.6
8	1080	168	056.1	7.7
9	1200	180	055.1	7.9
A	1320	184	054.0	8.0
B	1440	188	053.0	8.2
C	1560	193	052.0	8.3
*D	1680	198	051.2	8.4
E	1800	200	050.2	8.6
F	1920	203	049.4	8.7
G	2040	206	048.5	8.9
H	2160	—	—	—

■ = HR (p/Min)

### Wichtige Adressen

- Bezugsquelle für «Sporttester PE 3000» und zugehöriges Interface: Leuenberger Medizin Technik AG, Glattbrugg
- Bezugsquelle für HRCT-Software-Programm: Transware AG, Reinach (BL)
- Wissenschaftliche Informationen zum Conconi-Test: Drs. med. Hanspeter Probst und Christoph Schnyder, Forschungsinstitut der Sportschule Magglingen
- Koordination Forschungsinstitut/Kanutrainer und Athleten: Peter Bäni, Sportschule Magglingen
- Informationen zur Installation der Testanlage: Josef Frommelt, Garagenchef Sportschule Magglingen
- Korrespondenzadresse des Autors: Dr. Max Brönnimann, Spiezstrasse 30, 3645 Gwatt

se des Paddels zu bestimmen. Auf den genau abgemessenen Teilstrecken des Doppelsterns lässt sich durch wiederholte Versuche herausfinden, bei welcher Schlagzahl der Athlet seine maximale Leistung erreicht. Will er nun auf bestimmten Wildwasserstrecken an diese Leistung herankommen, muss er seine Paddelgrösse an die dort herrschenden Strömungs- und Wellenverhältnisse solange anpassen, bis er seine optimale Schlagzahl auch im Wettkampf durchhält. Damit wäre ein neuer Ansatz zur Lösung einer alten Streitfrage unter Kanuten lanciert. Dieser Ansatz harrt ebenso der praktischen Erprobung wie

- die Idee, dass bei Durchführung eines Conconi-Tests auf nur einer Hälfte des Doppelsterns (zuerst im Uhrzeigersinn, dann im Gegenuhrzeigersinn) herausgefunden werden kann, bei welcher Drehrichtung ein Athlet die bessere maximale Leistung erbringt. Einem Slalomfahrer zum Beispiel, der in Rechtskurven schwächer ist, müsste der Trainer dann vor allem rechtsdrehende Tore ausstecken.

Solche und andere Erkenntnisse können mit dem speziellen Conconi-Test für Kanuten aufgedeckt und zu entsprechenden Konsequenzen für die individuelle Trainingsgestaltung verwendet werden. Mögen die hier angedeuteten Perspektiven Trainer und Athleten dazu bewegen, eigene Erfahrungen mit der vorgeschlagenen Testanordnung zu gewinnen und diese wenn möglich noch weiterzuentwickeln und zu verbessern! ■

Abbildung 6: 2 Beispiele von Conconi-Tests ungefähr gleich starker Mitglieder des Schweizer Kanuslalom- und Wildwasserkaders. Beide Fahrer erreichen im Boot eine maximale Geschwindigkeit von 9,05 km/h. Der Kanute A ist jedoch besser ausdauertrainiert, weil er seine anaerobe Schwelle (AS) erst bei 8,75 km/h erreicht, gegenüber 8,45 km/h durch Kanute B. B ist dagegen anaerob leistungsfähiger als A. Beachte, dass die Höhe der Herzfrequenz, bei der die anaerobe Schwelle liegt, allein keine Aussage über die Leistungsfähigkeit des betreffenden Athleten zulässt.