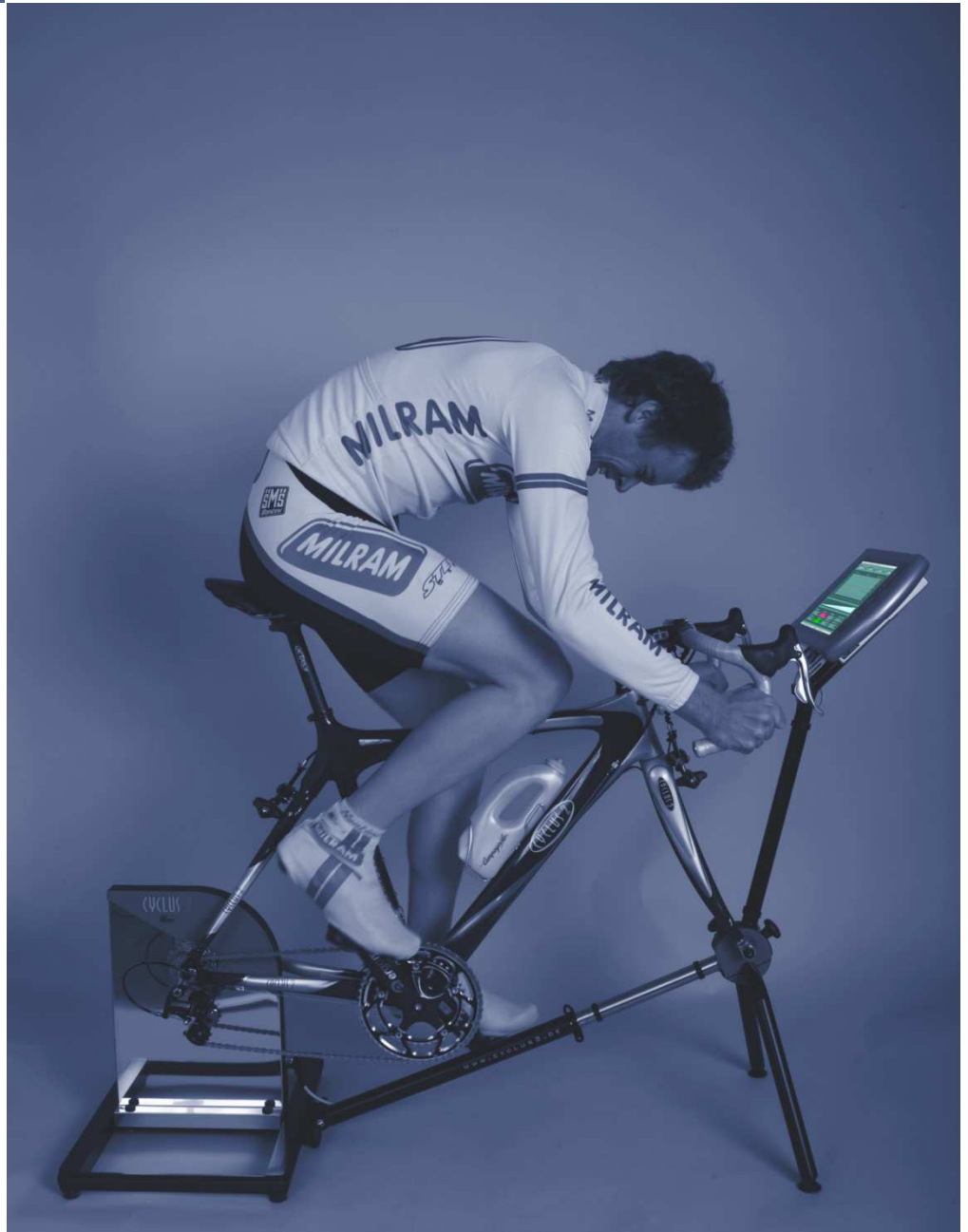


[www.cyclus2.de](http://www.cyclus2.de)



# [Testbeschreibungen, Erläuterungen, Musterausdrucke]

Die schnellste Verbindung zwischen Training und Erfolg

## [Inhaltsverzeichnis]

___ <b>Herausragende Merkmale</b>	<b>3</b>
___ <b>Leistungsdiagnostik</b> auf dem eigenen Fahrrad mit dem Cyclus2	<b>4</b>
___ <b>Stufentest</b> mit Laktatauswertung	<b>6</b>
___ <b>Stufentest</b> mit Laktat: Screenshots	<b>7</b>
___ <b>Stufentest</b> mit Laktat: Auswertung	<b>8</b>
___ <b>PWC-Test</b>	<b>9</b>
___ <b>PWC-Test:</b> Screenshots	<b>10</b>
___ <b>PWC-Test:</b> Auswertung	<b>11</b>
___ <b>Sinus-Test</b> nach Richter	<b>12</b>
___ <b>Sinus-Test</b> und Stufentest im Vergleich - in Kooperation mit dem IAT Leipzig, Prof. Neumann	<b>13</b>
___ <b>Sinus-Test</b> nach Richter: Auswertung	<b>14</b>
___ <b>Sinus-Training</b> nach Richter	<b>15</b>
___ <b>Sinus-Training</b> nach Richter: Screenshots	<b>16</b>
___ <b>Sinus-Training:</b> Auswertung intensive Intervallmethode	<b>17</b>
___ <b>Sinus-Training:</b> Auswertung extensive Intervallmethode	<b>18</b>
___ <b>Wingate Anaerobic Test</b>	<b>19</b>
___ <b>Wingate Anaerobic Test:</b> Screenshots	<b>20</b>
___ <b>Wingate Anaerobic Test:</b> Auswertung	<b>21</b>
___ <b>Maximal-Tretfrequenz-Test</b>	<b>22</b>
___ <b>Maximal-Tretfrequenz-Test:</b> Screenshots	<b>23</b>
___ <b>Maximal-Tretfrequenz-Test:</b> Auswertung	<b>24</b>
___ <b>Isokinetischer Maximal-Kraft-Test</b>	<b>25</b>
___ <b>Isokinetischer Maximal-Kraft-Test:</b> Screenshots	<b>26</b>
___ <b>Isokinetischer Maximal-Kraft-Test:</b> Auswertung	<b>27</b>
___ <b>Drehmomenttest:</b> Auswertung	<b>28</b>
___ <b>CPI-Test</b>	<b>29</b>
___ <b>CPI-Test</b> Auswertung	<b>30</b>
___ <b>Export der Trainings- bzw. der Testdaten</b>	<b>31</b>

## [Herausragende Merkmale]

Das Cyclus2 erfüllt sämtliche Anforderungen eines präzisen und variantenreichen Test- und Trainingsgerätes. Hervorzuheben sind die folgenden Merkmale:

- ▶ Exakte Test- und Trainingsergebnisse durch Verwendung des eigenen Rades (Rennrad, Bahnrad, Mountainbike, Triathlonbike, Handbike)
- ▶ Elastische Lagerung des eigenen Rades ermöglicht Langzeitbelastungen (Wiegetritt möglich)
- ▶ Schlupffreie Übertragung großer Bremswiderstände bis zu 3000W
- ▶ Naturgetreue Simulationsmöglichkeiten von Trainings- und Wettkampfstrecken
- ▶ Simulation von Windschattenrennen (z.B. 4000m Mannschaftsverfolgung, Steherrennen)
- ▶ Neuartiges SINUS-Training
- ▶ Einfache Erstellung von beliebigen Belastungsprofilen für individuelle Tests und Trainings
- ▶ Umfangreiche Belastungsvorgaben: Leistung (drehzahlunabhängig), Pedalkraft (drehzahlabhängig), Steigung (Simulation von Hangabtrieb, Rollreibung, Luftwiderstand) und isokinetisch
- ▶ Integrierte Tests (Stufentest, Wingate Anaerobic Test, Isokinetischer Maximalkrafttest, Maximal-Tretfrequenz-Test, PWC-Test, CPI-Test)
- ▶ Komfortable, automatisierte Auswertung einer Laktatleistungskurve bei Unterstützung verschiedener Schwellenwertmodelle
- ▶ Direkter Import der Laktatmesswerte von Laktatanalysegeräten BIOSEN und Lactate SCOUT der Firma EKF-diagnostic GmbH
- ▶ Bedienerfreundliche Steuereinheit mit graphischer Benutzerschnittstelle
- ▶ Unterstützung verschiedener Bediener Sprachen (z. Z. deutsch, englisch, französisch, spanisch, polnisch)
- ▶ Zwei USB-Anschlüsse (z. B. für USB-Stick, Drucker oder zusätzliche Tastatur)
- ▶ Direkte Auswertung von Trainings und Tests durch optisch ansprechende Farbausdrucke
- ▶ Einbindung eines eigenen Logos auf dem Ausdruck
- ▶ Speichern von Trainings- bzw. Testdaten inklusive Auswertung im internen Speicher, auf einem USB-Stick oder auf einem Netzlaufwerk, Rückladen der Daten für erneute Auswertung möglich
- ▶ Exportieren der Trainings- bzw. Testdaten im CSV-Format zur Weiterverarbeitung der Daten in einem Analyseprogramm am PC (z. B. MS Excel, Matlab etc.)
- ▶ Verwendung des Cyclus2 mit vorhandenen Spiroergometrie- bzw. EKG-Systemen (Fremdsteuerung)
- ▶ Ansteuerung über TCP/IP oder serieller Schnittstelle (RS232) durch ein einheitliches Protokoll
- ▶ Einfache Integration des Cyclus2 in vorhandene Netzwerke durch Verwendung moderner Kommunikationstechnologien (WLAN, Ethernet)
- ▶ Überwachung und Fernsteuerung des Cyclus2 durch Computer im Netzwerk mit kostenlosem VNC Viewer
- ▶ Ausdruck auf Netzwerkdrucker möglich
- ▶ Direkte Steuerung der Ergometrie aus der Software winlactat der Firma mesics GmbH
- ▶ Ideal für mobile Leistungsdiagnostik geeignet (kompakter Transportkoffer, optional netzstrom-unabhängige Version)

# [Leistungsdiagnostik auf dem eigenen Fahrrad mit dem Cyclus2]

## ► Stufentest mit Laktatauswertung (OBLA-Test)

Belastungsmodus	Stufenweise ansteigende Belastung bei frei wählbarer Ausgangslast und benutzerdefinierter Stufenhöhe und -länge		
Ausgangslast (Watt)	A		
Stufenhöhe (Watt)	S		
Stufendauer (min)	D	Die Stufendauer kann auch nach geleisteter Arbeit definiert werden	

### Ausdauerdisziplinen

Straße, Triathlon, Duathlon, MTB-CrossCountry, Bahnverfolgung, Punktefahren

Juniorinnen, Amateure, Profis	A = 100 / S = 20 / D = 3
Frauen, Jugend m/w	A = 60 / S = 20 / D = 3

### Kurzzeitdisziplinen

Bahnsprint, 1.000 m	A = 100 / S = 20 / D = 1
---------------------	--------------------------

Tretfrequenz	100 upm
Laktatmessung	jede Stufe

## ► Schwellentest

Belastungsmodus	3 (4) x 9 min / S = 20 (Erläuterungen s.o.)
Tretfrequenz	100 upm

## ► Drehmomenttest (Zugkrafttest)

Belastungsmodus Maximale Leistung über 20 Sekunden bei verschiedenen Tretfrequenzen (isokinetisch)

	Tretfrequenzen	Pause
Ausdauer (Straße, Triathlon, MTB)	70 - 90 - 110 - 130 upm	4 min.
Ausdauer (Bahn - Männer)	90 - 110 - 130 - 150 upm	4 min.
Ausdauer (Bahn - Frauen)	80 - 100 - 120 - 140 upm	4 min.
Sprint, 1.000 m (Männer)	80 - 100 - 120 - 140 - 160 upm	6 min.
Sprint (Frauen)	70 - 90 - 110 - 130 - 150 upm	6 min.

## ► Wingate Anaerobic Test

Belastungsmodus Maximale Leistung über einen definierten Zeitraum bei vorgegebenem und dem Körpergewicht des Probanden in Bezug stehendem Drehmoment.

Dauer des Tests 30 Sekunden

## ► Anaerober Test nach Bund Deutscher Radfahrer

Belastungsmodus Maximale Leistung über einen definierten Zeitraum bei vorgegebener Tretfrequenz (isokinetisch)

	Männer	Frauen	Dauer
Ausdauer (Straße, Triathlon, MTB )	110 upm	100 upm	75 sec.
Ausdauer (Bahn)	140 upm	130 upm	75 sec.
1.000 m	140 upm	-	60 sec.
Sprint	160 upm	150 upm	45 sec.

► **Maximal-Tretfrequenz-Test** (Motoriktest)

Belastungsmodus Maximale Tretfrequenz mit geringer Grundlast

Dauer des Tests 6 Sekunden

► **Sinus-Test** nach Richter (Kraftausdauer-Test)

Belastungsmodus Sinusförmige Belastungsperioden mit stufenlos ansteigender und abfallender Last

Grundlast (Watt) G

Sinuszuwachs (Watt) S

Sinusdauer (min) D

**Ausdauerdisziplinen**

Straße, Triathlon, Duathlon, MTB-CrossCountry, Bahnverfolgung, Punktefahren

Junioren, Amateure, Profis G = 100 / S = 50 / D = 5

Frauen, Jugend m/w G = 50 / S = 25 / D = 5

**Kurzzeitdisziplinen**

Bahnsprint, 1.000 m

Alle G = 100 / S = 50 / D = 2

► **Lineartest** (Maximal-Leistungstest)

Belastungsmodus Stufenlos ansteigende Belastung in Abhängigkeit der geleisteten Arbeit bis zur maximalen Leistung bei frei wählbarer Ausgangslast

Junioren, Amateure, Profis A = 100 Watt – Tendenz 1 W / kj

Frauen, Jugend m/w A = 100 Watt – Tendenz 0,5 W / kj

► **Schnellkraft-Niveau-Test** nach Richter

Belastungsmodus Testserie mit maximaler Leistung über eine definierte Strecke(200 m) bei veränderter Luftwiderstandsfläche des Sportlers

Widerstandsflächen

**Ausdauerdisziplinen** 0 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 1,0 - 2,0 m<sup>2</sup>

**Kurzzeitdisziplinen** 0 - 0,02 - 0,05 - 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,6 - 0,8 - 1 - 2,0 - 4,0 m<sup>2</sup>

Pausen: 5 -10 min. je nach Streckenlänge

► **Conconi Test**

Belastungsmodus Stufenweise ansteigende Belastung bei frei wählbarer Ausgangslast, Stufenhöhe und -länge in Minuten oder nach geleisteter Arbeit

► **Antrittstest**

Belastungsmodus Pedalkraftgeregelte abnehmende Last in Abhängigkeit der zurückgelegten Strecke bei zunehmender Geschwindigkeit

**ANMERKUNGEN:** Die o.g. Tests und Protokolle wurden zum Teil auf der Basis bekannter und bewährter Testprotokolle namhafter Sportmediziner und Trainer erstellt und dienen lediglich zur Anregung bzw. als Beispiele. Selbstverständlich bietet das Cycclus2 alle Optionen für individuelle Protokolle.

# [Stufentest mit Laktatauswertung]

## Was wollen wir wissen?

Je nach Trainings-/Belastungsintensität steigt nicht nur die Herzfrequenz sondern auch der im Blut messbare Laktatwert.

Dieser gibt Auskunft über die Sauerstoffversorgung zur Energiegewinnung in der Muskelzelle und erlaubt somit eine individuelle Bestimmung der Belastungsintensität und des Trainingszustandes.

Zu jeder Herzfrequenz ergibt sich ein entsprechender Laktatwert im Blut. Hohe Laktatkonzentrationen sind zu vermeiden. Also müssen wir herausfinden bei welcher Herzfrequenz das Training am effektivsten ist, denn die Laktatkonzentration ist „trainierbar“.

Für eine Blutabnahme sollten Sie das Einverständnis des Sportlers einholen.

## Wie machen wir das?

Selbstverständlich ist es notwendig, dass Sie über ein Laktatmessgerät verfügen. Mit diesem Gerät bestimmen Sie anhand eines Blutstropfen, den Sie während der Belastung vom Finger oder Ohrläppchen des Sportlers abnehmen den aktuellen Laktatwert. Der Laktatwert wird in mmol/l (Millimol pro Liter) angegeben. Im Ausdauertraining sollte er 2-4 mmol/l (je nach Intensität) nicht übersteigen. Wie der Name schon sagt wird ein Stufenprotokoll für die Belastung gewählt. In der Regel wird dann am Ende einer Belastungsstufe ein Blutstropfen abgenommen, um den Laktatwert zur entsprechenden Herzfrequenz zu ermitteln.

Stufenlänge und -höhe der Belastung können am Cyclus2 individuell eingestellt werden. Da für jede Stufe ein Minimal-, Maximal und Mittelwert der Herzfrequenz angezeigt werden, ist eine sehr differenzierte Analyse des Leistungsvermögens eines Sportlers möglich. Am Ende des Stufentests werden die Laktatwerte direkt eingegeben, damit die Laktat-Leistungs-Kurve ausgewertet bzw. ausgedruckt werden kann. Sie können am Cyclus2 verschiedene Auswertungsmodelle anwenden. Die Laktatkurve wird frei wählbar als Exponentialfunktion oder als Polynom berechnet.

## Wer braucht so etwas?

Die Antwort ist immer die gleiche: Jeder, der effizient trainieren möchte. Dazu gehören neben den Leistungssportlern und ambitionierten Hobbysportlern auch die Fitnessstrebenden.

## Wie setze ich den Test ein?

Der Stufen-Test mit Bestimmung der entsprechenden Laktatwerte ist kein eigentlicher Leistungstest, sondern dient vielmehr zur optimalen „Einstellung“ des Sportlers auf verschiedene Trainingsbelastungen. Kraft, Ausdauer und Schnelligkeit können mit dem Wissen um die jeweilige Laktatkonzentration im Blut effizient trainiert werden.

In Verbindung mit den neuen Tests, die mit dem Cyclus2 möglich sind und die wir Ihnen auf den folgenden Seiten vorstellen möchten, erhalten Sie ein perfektes „Tuning“.

# [Stufentest mit Laktat: Screenshots]

Start Belastung Test Überwachung Ansicht System

Zeit **00:00:00,00** Weg [km] **0,00** Kurbelumdr. **0** Arbeit [kJ] **0,00**

Leistung [W] Zeit [mm:ss] Herzfrequenz [1/min]

**Stufentest**

Ausgangsbelastung: **120** Watt

Stufenhöhe: **30** Watt

Dauer der Belastungsstufe: **00:03:00** Zeit in ss:mm:ss

Tretfrequenz: **90** 1/min

Dauer der Erholung: **00:00:00** Zeit in ss:mm:ss

Belastung Erholung: **0** Watt

Steigung [%] **0,00** Leistung [W] **100** Pedalkraft [N] **0** Arbeit pro Herzschlag [J] **0**

Übersetzung [m] **10,18** Tretfrequenz [1/min] **0** Geschwindigkeit [km/h] **0,0** Herzfrequenz [1/min] **0**

12.06.2008 07:52 Manuelle Steuerung Max Superman 53/11

Dialog zum Einstellen eines Stufentests am Cyclus2

Laktat Daten Einstellungen Schließen

Herzfrequenz [1/min] Zeit [mm:ss] Laktat [mmol/l]

126 136 139 144 151 154 165 172 176 177

1,15 1,15 1,12 1,81 2,30 3,13 4,85

IAnS=179 IAS=165

Dickhuth IAS 00:20:35 296W

Dickhuth IAnS 00:27:26 364W

IAnS=2,32 IAS=1,32

120W 150W 180W 210W 240W 270W 300W 330W 360W 390W 420W 450W

00:00 06:00 12:00 18:00 24:00 30:00 36:00 42:00

Schwellenwertmodell: 'Modell nach Dickhuth' (Fixum=1,00 mmol/l)  $r=0,9981$

	Max.	IAS	IAnS	PWC130	PWC150	PWC170	Lak2	Lak3	Lak4	Lak6
Zeit	00:34:32	00:20:35	00:27:26	00:04:41	00:14:19	00:22:58	00:26:03	00:29:33	00:31:37	00:34:16
Laktat [mmol/l]	6,27	1,32	2,32	n. def.	n. def.	1,53	2,00	3,00	4,00	6,00
Herzfrequenz [1/min]	190	165	179	130	150	170	176	182	185	190
Leistung [W]	435	296	364	143	233	320	351	385	406	433
Rel. Leist.-fähigkeit [W/kg]	6,3	4,3	5,3	2,1	3,4	4,6	5,1	5,6	5,9	6,3
Ist/Soll [%]	222	151	186	73	119	163	179	197	207	220

12.06.2008 07:58 Stufentest 120W, 180s, +30W Max Superman 53/11

Schwellenauswertung eines Stufentests

# [Stufentest mit Laktat: Auswertung]



**Institut für Leistungsdiagnostik**  
 Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
 Telefon: 0341 47 83 95 00  
 [Hier steht Ihr Logo]



Fahradergometrie auf dem eigenen Rad

## Stufentest

Datum: 18.01.2008 17:09:14  
 Gespeichert unter: Demo 120W, 180s, +3  
 Ausgangsbelastung: 120 W  
 Belastungsschema: aller 3 Minuten + 30 W  
 Tretfrequenz: 90 1/min

## Testergebnisse

Maximale Leistung: 435 W  
 Relative Leistungsfähigkeit: 6,3 W/kg  
 Ist/Soll: 221 %

## Sportler

Name: Max Superman  
 Geburtsdatum: 25.05.1974  
 Körpergewicht: 69,0 kg  
 Körpergröße: 1,840 m  
 BMI: 20,4

## Rad

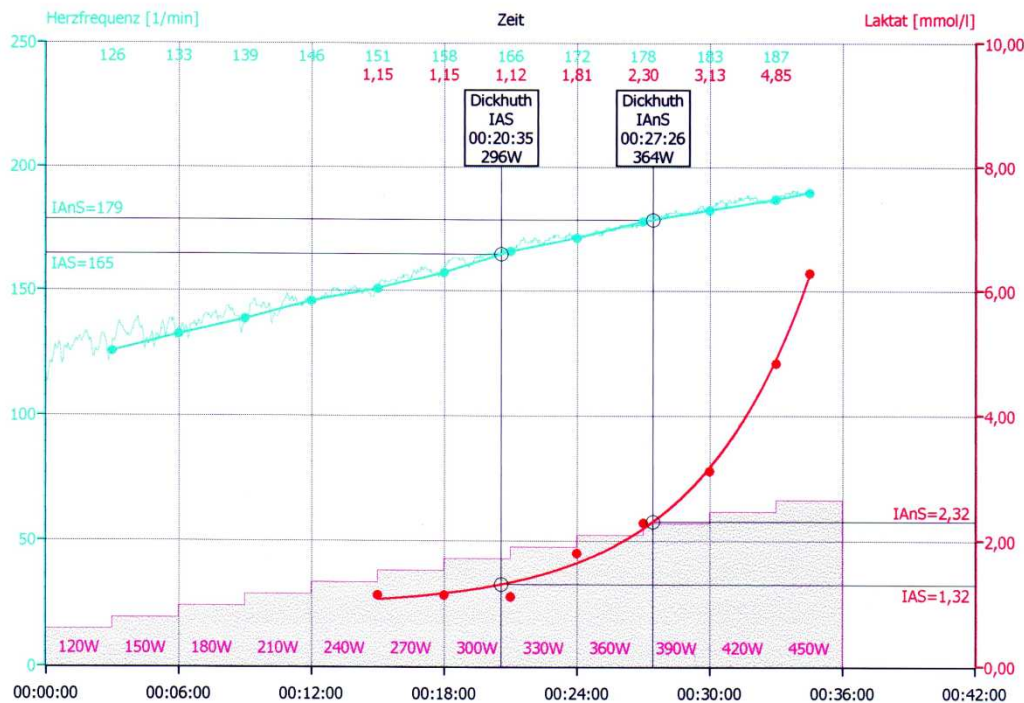
Kurbellänge: 0,1725 m  
 Radumfang: 2,1130 m  
 Basisübersetzung: 53/11  
 Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung von Schwellen

Zeit: 00:34:32,17  
 Weg: 31,10 km  
 Kurbelumdr.: 3055  
 Arbeit: 578,70 kJ

Ausgleichsfunktion:  $Lak = f(t) = 0,94790430 + 0,00718801 \cdot e^{0,00318828 \cdot t}$   
 Korrelationskoeffizient: 0,9981  
 Schwellenwertmodell: 'Modell nach Dickhuth' (Fixum=1,00 mmol/l)

Name	Max.	IAS	IAnS	PWC130	PWC150	PWC170	Lak2	Lak3	Lak4	Lak6
Zeit	00:34:32	00:20:35	00:27:26	00:04:41	00:14:19	00:22:58	00:26:03	00:29:33	00:31:37	00:34:16
Laktat [mmol/l]	6,27	1,32	2,32	n. def.	n. def.	1,53	2,00	3,00	4,00	6,00
Herzfrequenz [1/min]	190	165	179	130	150	170	176	182	185	190
Leistung [W]	435	296	364	143	233	320	351	385	406	433
Rel. Leist.-fähigkeit [W/kg]	6,3	4,3	5,3	2,1	3,4	4,6	5,1	5,6	5,9	6,3
Ist/Soll [%]	222	151	186	73	119	163	179	197	207	220



Ausdruck der Schwellenauswertung eines Stufentests vom Cyclus2 (hier Modell nach Dickhuth)

## Was wollen wir wissen?

Es ist bekannt, dass bei stufenförmigen Belastungsschemata die Herzfrequenz linear ansteigt. Dabei ist die Steilheit des Anstiegs der Herzfrequenz abhängig von der Leistungsfähigkeit des Probanden. Es gilt: Je höher die Ausdauerleistungsfähigkeit des Probanden ist, desto flacher erfolgt der Anstieg der Herzfrequenz. Das Ziel des Tests ist, die Bestimmung der Leistung bei einer definierten Herzfrequenz. Eingeführt wurde diese Herangehensweise bereits 1948 von einem Schweden namens Wahlund. Er benutzte bei seinen Untersuchungen die Herzfrequenzschwelle bei 170 Schlägen pro Minute. Heute wird in Abhängigkeit von Alter und Fitnesszustand der Test auf die Herzfrequenzen 130, 150 und 170 bezogen, Man spricht von  $PWC_{130}$ ,  $PWC_{150}$  bzw.  $PWC_{170}$ . Die Bewertung der Testergebnisse erfolgt durch den Vergleich mit Werten aus veröffentlichten Normtabellen. Längsschnittuntersuchungen, bei denen die Ergebnisse vorangegangener Test hinzugezogen werden, ermöglichen Aussagen über die Leistungsentwicklung. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Test altersunabhängig eingesetzt werden kann.

## Wie machen wir das?

Einfacher geht es nicht: Brustgurt für die Herzfrequenzmessung anlegen, Belastungsschema und zu untersuchende Herzfrequenzschwelle einstellen, Ergometrie starten. Der PWC-Test ist als Standardtest Teil des Funktionsumfangs am Cyclus2. Die Ergometrie wird automatisch beendet, sobald das Testergebnis vorliegt. Die Auswertung wird dann sofort auf dem Display des Cyclus2 angezeigt und kann auf Wunsch auf einem am Cyclus2 angeschlossenen Farbdrucker ausgegeben werden.

## Wer braucht so etwas?

Anwendung findet der PWC-Test nicht ausschließlich im Leistungs- bzw. Hochleistungssport. Er ist auch hervorragend zur Einschätzung des Fitnesszustandes von Untrainierten und Freizeitsportlern geeignet. Selbst für die ältere Generation können entsprechende Testaussagen gemacht werden. Ein weiteres interessantes Einsatzgebiet sind begleitende Tests während einer Rehabilitation. Beachten Sie, der PWC-Test ist ungeeignet für Personen mit eingeschränkter kardialer Leistungsfähigkeit.

## Wie setze ich den Test ein?

Der PWC-Test ist ideal um allgemeintrainierte Freizeitsportler auf Ihren Fitnesszustand zu testen und daraufhin Trainingsempfehlungen zu geben. Während einer Rehabilitation können in Abständen durchgeführte PWC-Tests Aufschluss über den Fortschritt der Behandlung geben. Im Leistungs- bzw. Hochleistungssport werden nach Stufentests neben den Schwellen, die sich aus der Laktatkurve ergeben, zusätzlich die Herzfrequenzschwellen ausgewertet.

# [PWC-Test: Screenshots]

Start Belastung Test Überwachung Ansicht System

Zeit **00:00:00,00** Weg [km] **0,00** Kurbelendr. **0** Arbeit [kJ] **0,00**

**PWC-Test**

Protokoll: **PWC170**

Ausgangsbelastung: **100** Watt

Stufenhöhe: **25** Watt

Dauer der Belastungsstufe: **00:02:00** Zeit in ss:mm:ss

Tretfrequenz: **70** 1/min

Dauer der Erholung: **00:05:00** Zeit in ss:mm:ss

Belastung Erholung: **0** Watt

Steigung [%] **0,00** Leistung [W] **100** Pedalkraft [N] **0** Arbeit pro Herzschlag [J] **0**

Übersetzung [m] **8,61** Tretfrequenz [1/min] **0** Geschwindigkeit [km/h] **0,0** Herzfrequenz [1/min] **0**

01.08.2008 11:46 Manuelle Steuerung W, Michael 53/13

Dialog zum Einstellen eines PWC-Tests am Cyclus2

Laktat Daten Einstellungen Schließen

Herzfrequenz [1/min] Zeit [mm:ss] Laktat [mmol/l]

105 115 125 135 145 151 160 165 172

100W 125W 150W 175W 200W 225W 250W 275W 300W

00:00 02:00 04:00 06:00 08:00 10:00 12:00 14:00 16:00 18:00 20:00

Schwellenwertmodell:

	Max.	PWC130	PWC150	PWC170
Zeit	00:18:00	00:07:08	00:11:49	00:16:48
Laktat [mmol/l]	n. def.	n. def.	n. def.	n. def.
Herzfrequenz [1/min]	172	130	150	170
Leistung [W]	300	164	223	285
Rel. Leist.-Fähigkeit [W/kg]	3,4	1,9	2,5	3,2
Ist/Soll [%]	133	73	99	126

11.09.2008 11:47 PWC-Test 100W, 120s, +25W Romanowski, Thomas 48/12

Auswertung eines PWC-Tests am Cyclus2

# [PWC-Test: Auswertung]



**Institut für Leistungsdiagnostik**

Engerstraße 31 in D-04229 Leipzig  
Telefon: 0341 47 83 95 00  
[Hier steht Ihr Logo]



Fahrradergometrie auf dem eigenen Rad

## PWC-Test

Datum: 11.09.2008 08:46:20  
Gespeichert unter: 080911\_0846 TR PWC-Test 100W, 120s, +25W

## Sportler

Name: Thomas Romanowski  
Geburtsdatum: 30.06.1965  
Körpergewicht: 88,0 kg  
Körpergröße: 1,780 m  
BMI: 27,8

## Rad

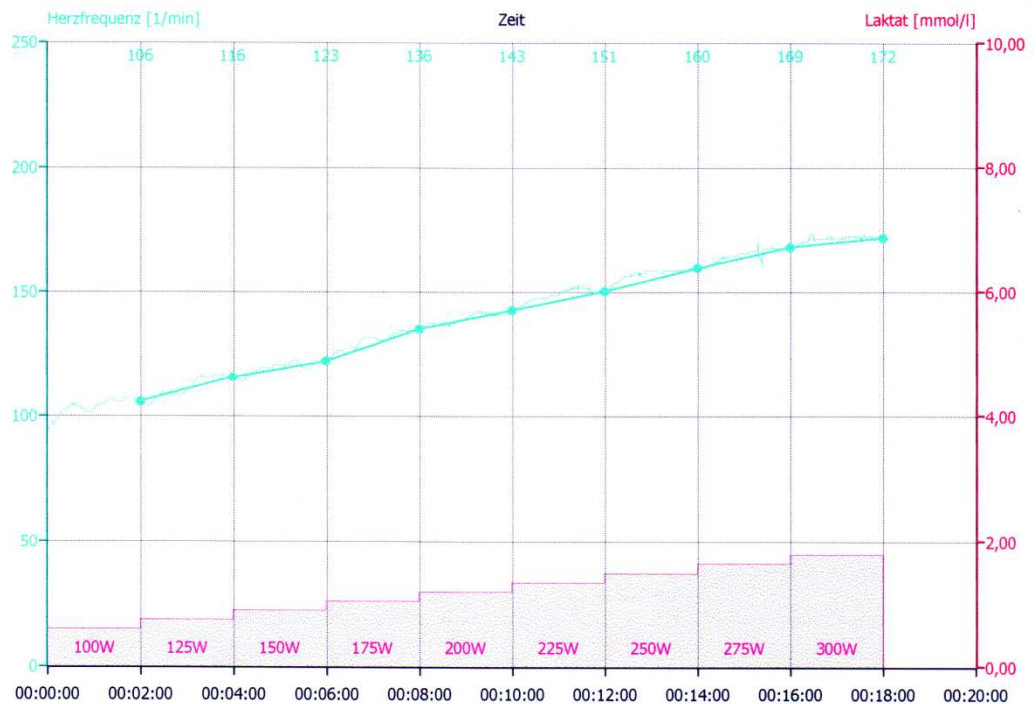
Kurbellänge: 0,1725 m  
Radumfang: 2,1130 m  
Basisübersetzung: 48/12  
Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung von Schwellen

Zeit: 00:18:00,00  
Weg: 13,95 km  
Kurbelumdr.: 1651  
Arbeit: 215,92 kJ

Schwellenwertmodell: "

Name	Max.	PWC130	PWC150	PWC170
Zeit	00:18:00	00:07:08	00:11:49	00:16:48
Laktat [mmol/l]	n. def.	n. def.	n. def.	n. def.
Herzfrequenz [1/min]	172	130	150	170
Leistung [W]	300	164	223	285
Rel. Leist.-fähigkeit [W/kg]	3,4	1,9	2,5	3,2
Ist/Soll [%]	133	73	99	126



Ausdruck der Auswertung des PWC-Tests

### Was wollen wir wissen?

Die Entwicklung der Kraft-Ausdauer ist gerade im Radsport eine entscheidende Größe für die Leistungsfähigkeit eines Sportler. Diese zu kontrollieren, zu beobachten und zu analysieren ist auf dem Cyclus2 mit dem neuentwickelten Sinus-Test nach Richter möglich. Der ständige Wechsel zwischen Belastungs- und Erholungsphasen ist dabei für Sportler besonders motivierend und ermöglicht so eine erhöhte Leistungsbereitschaft beim Test und im Training. Sinusfunktionen spielen bei der Optimierung biologischer Systeme seit eh und je eine besondere Rolle.

### Wie machen wir das?

Der Sinus-Test nach Richter besteht aus einer Reihe von sinusförmig verlaufenden Belastungs- und Erholungsperioden, die ausgehend von einer Grundlast zunehmende Belastungsmaxima beinhalten. Das Besondere an diesem Programm sind die sinusförmigen fließenden Übergänge (kleine Schritte) der Belastungswechsel sowohl beim Lastanstieg wie auch bei der Lastreduzierung, die in dieser Form nur auf dem Cyclus2 möglich sind. Die Belastung wird in Watt definiert und ist damit drehzahlunabhängig. Dies wiederum erlaubt dem Sportler mit seiner individuell optimalen Trittfrequenzen zu fahren.

Die präzise Beobachtung von Pulsverhalten, Laktatwerten oder der Trittfrequenz bei verschiedenen Belastungen bzw. in den Erholungsphasen gibt detailliert Aufschluss über die Kraft-Ausdauer-Fähigkeit des Sportlers. Leistungssportler erreichen hierbei Belastungsspitzen von mehr als 700 Watt. Höchste Aussagekraft hat die Auswertung des CPI-Wertes, also die Arbeit pro Herzschlag. Dieser Wert ist die ideale Basis zur Kontrolle der Test- und Trainingsergebnisse. Die Spitzen-CPI-Werte liegen hier über 200 J/Herzschlag. Das Pulsverhalten kann zudem sowohl in den Belastungs- wie auch Erholungsphasen durch das Verbinden der Spitzen bzw. niedrigsten Werte mit einer Geraden exakt kontrolliert werden.

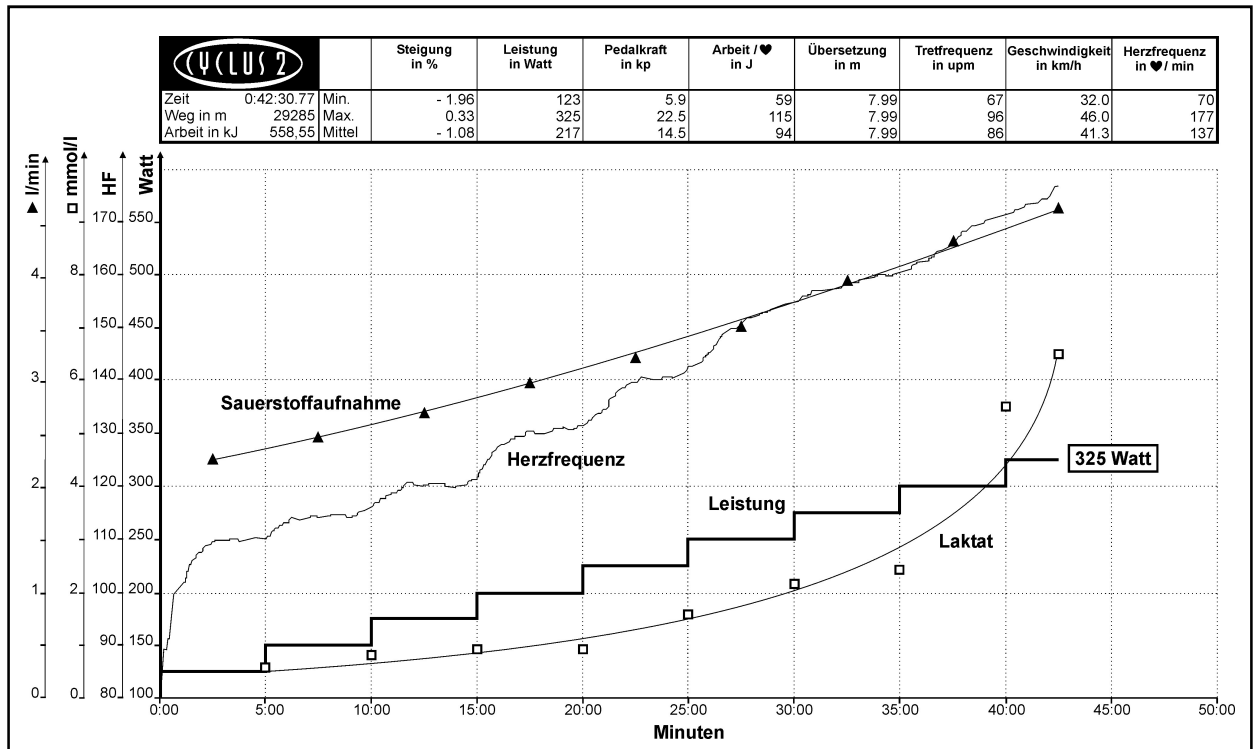
### Wer braucht so etwas?

Der Einsatzbereich ist weit gestreut und für alle, die im Kraft-Ausdauer-Bereich trainieren bzw. Wettkämpfe bestreiten, geeignet. Hierzu zählen neben den Radsportlern, Triathleten oder Mountainbikern auch Eisschnellläufer und Eishockeyspieler.

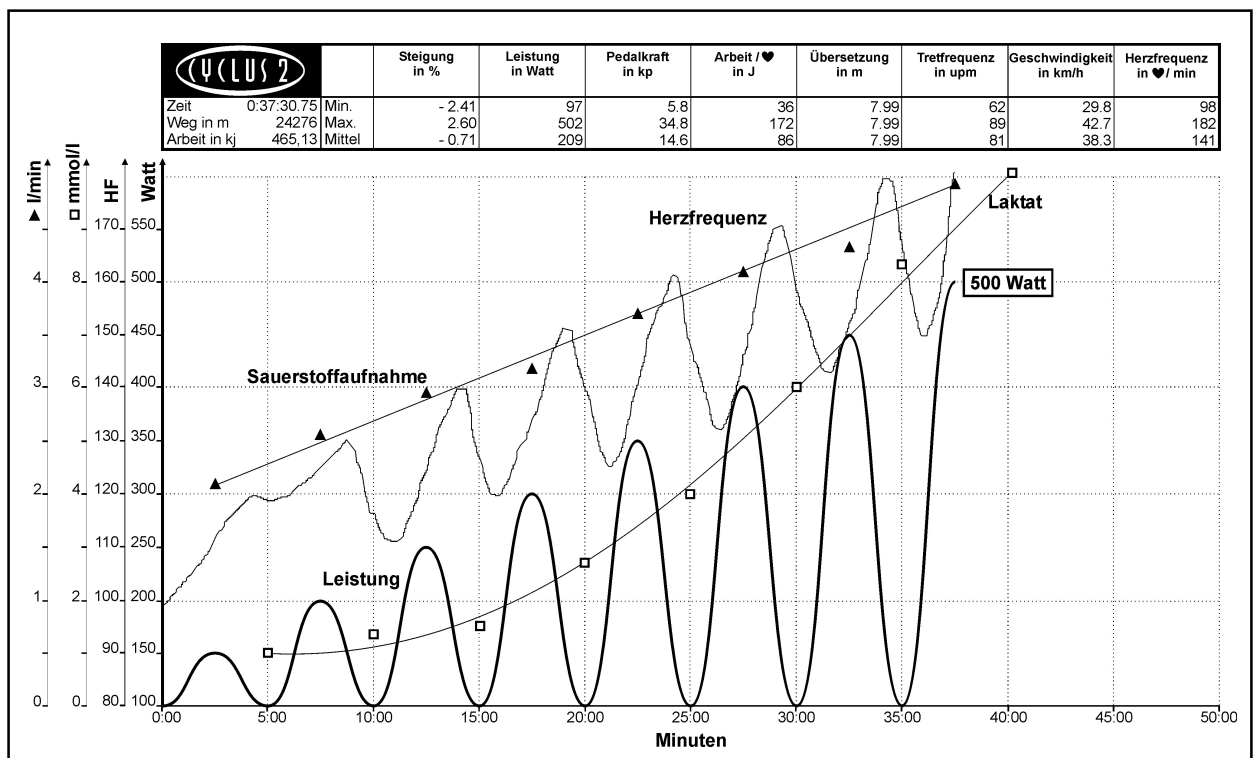
### Wie setze ich den Test ein?

Das Sinus-Programm eignet sich zur Leistungskontrolle als Sinus-Test ebenso wie für die täglichen Trainingseinheiten (siehe Berg-Rhythmus-Programm). Vor allem der Wechsel zwischen Belastung und Erholung sorgen für entsprechende Motivation beim Sportler.

# [Sinus-Test und Stufentest im Vergleich - in Kooperation mit dem IAT Leipzig, Prof. Neumann]



Physiologische Daten während eines Stufentests



Physiologische Daten während eines SINUS-Tests

# [Sinus-Test nach Richter: Auswertung]



**Institut für Leistungsdiagnostik**  
 Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
 Telefon: 0341 47 83 95 00  
 [Hier steht Ihr Logo]



Fahrradergometrie auf dem eigenen Rad

## Trainingsprotokoll

Datum: 2/22/2008 12:20:51 PM  
 Gespeichert unter: 080222\_1220 TW sst s4 b130 a30 pl2 e5  
 Bezeichnung: sst s4 b130 a30 pl2 e5

## Sportler

Name: Thomas Wiedemann  
 Geburtsdatum: 6/6/1975  
 Körpergewicht: 70,0 kg  
 Körpergröße: 1.865 m  
 BMI: 20.1

## Rad

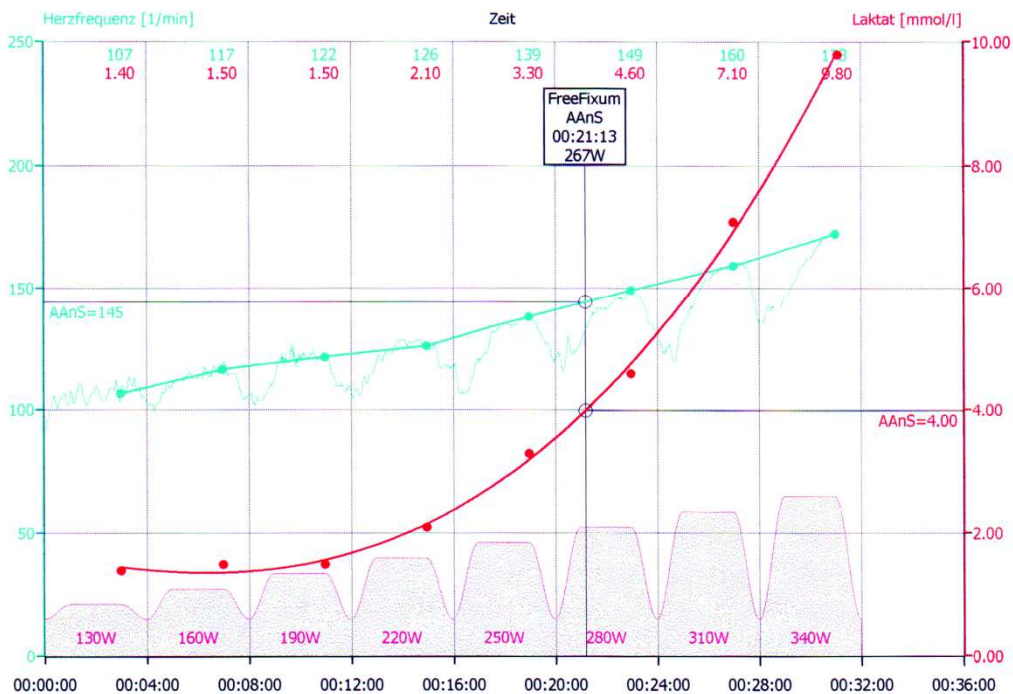
Kurbellänge: 0.1750 m  
 Radumfang: 2.1130 m  
 Basisübersetzung: 50/12  
 Gewicht: 8.0 kg

## Auswertung von Schwellen

Zeit: 00:31:06.09  
 Weg: 26.35 km  
 Kurbelumdr.: 2993  
 Arbeit: 377.19 kJ

Ausgleichsfunktion:  $Lak = f(t) = 1,68070400 - 0,00155259 \cdot t + 0,00000151 \cdot t^2 + 0,00000000 \cdot t^3$   
 Korrelationskoeffizient: 0,9993  
 Schwellenwertmodell: 'Freies Fixum' (Fixum=4.00 mmol/l)

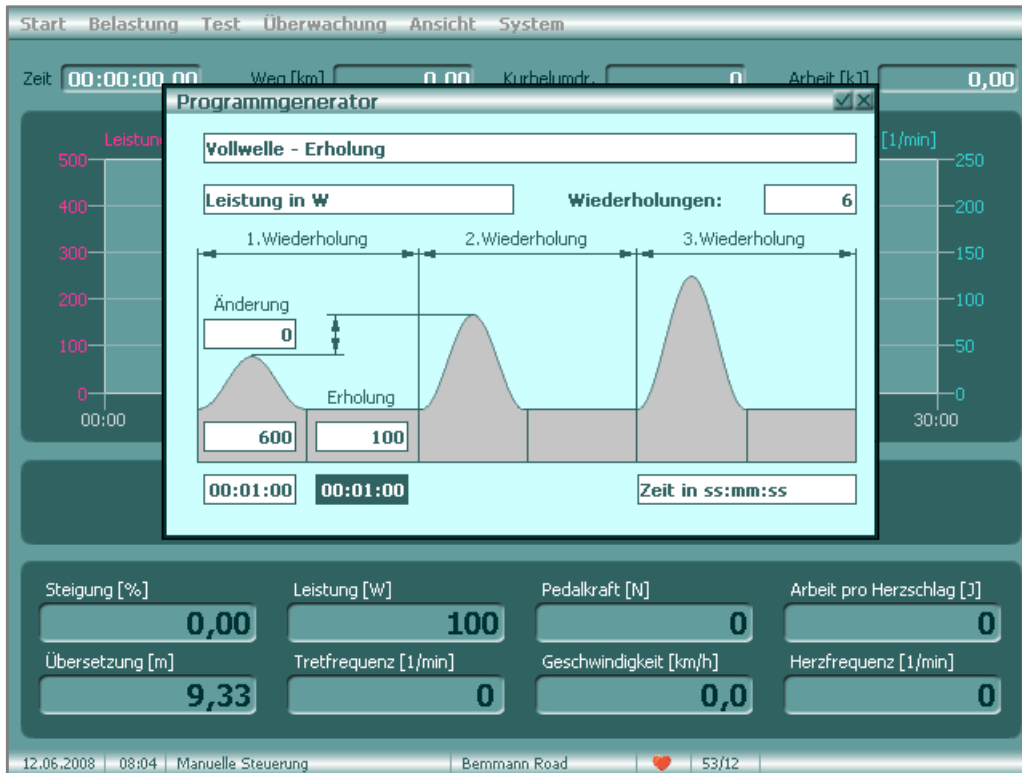
Name	Max.	AAnS	PWC130	PWC150	PWC170	Lak2	Lak3	Lak4	Lak6
Zeit	00:31:06	00:21:13	00:16:11	00:23:13	00:30:09	00:14:09	00:18:21	00:21:13	00:25:25
Laktat [mmol/l]	9.86	4.00	2.42	4.87	9.12	2.00	3.00	4.00	6.00
Herzfrequenz [1/min]	NaN	145	130	150	170	125	137	145	156
Leistung [W]	NaN	267	229	282	334	214	245	267	298
Rel. Leist.-fähigkeit [W/kg]	NaN	3.8	3.3	4.0	4.8	3.1	3.5	3.8	4.3
Ist/Soll [%]	NaN	133	114	140	166	107	122	133	148



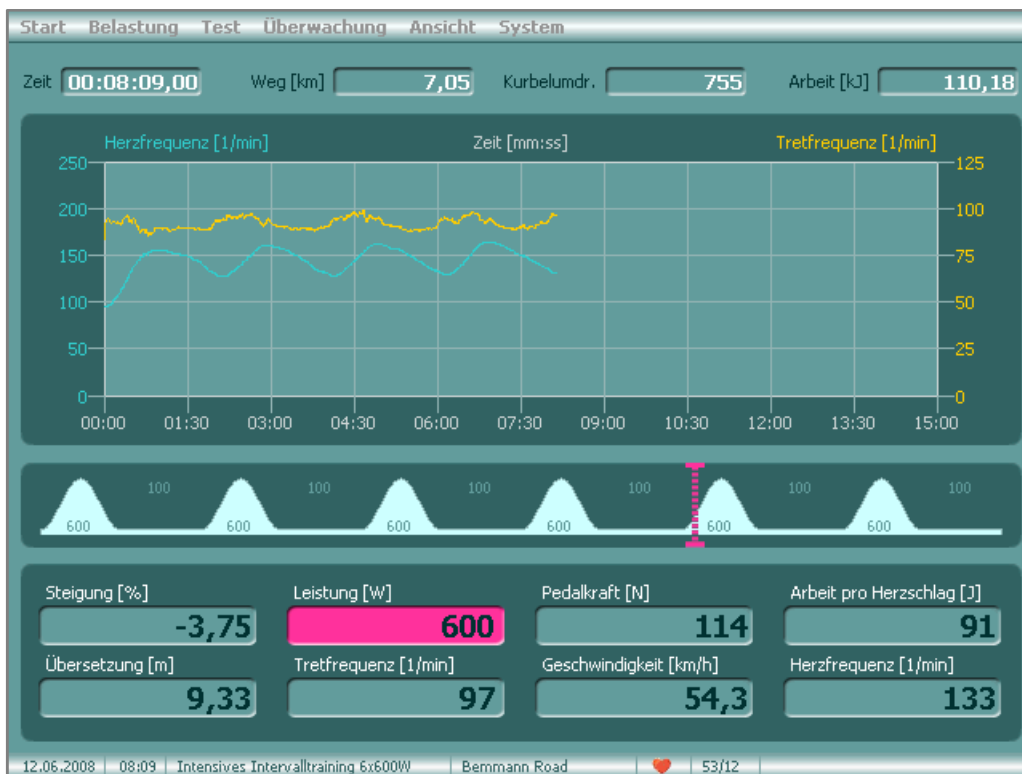
Ausdruck eines Sinus-Tests mit Plateau vom Cyclus2

- Was wollen wir erreichen?** Parallel und analog zum Sinus-Test wurden am Cyclus2 Sinus-Programme für das Training entwickelt, um die im Sinus-Test gewonnenen Erkenntnisse für das Training effektiv umzusetzen bzw. Schwächen gezielt eliminieren zu können. Die Motivation des Sportlers steht dabei an oberster Stelle.
- Wie machen wir das?** Die Sinus-Trainingsprogramme nach Richter beinhalten die aus dem Sinus-Test bekannten sinusförmig verlaufenden Belastungs- und Erholungsphasen. Auch hier wird von einer Grundlast ausgegangen. Anders als beim Sinus-Test bleiben die vorher definierten Belastungsmaxima jedoch konstant, d.h. der Sportler wechselt ständig zwischen fließend ansteigender Belastung und ebenfalls fließend abfallender Belastung (Erholung) in Watt – also drehzahlunabhängig (Extensive und intensive Intervallmethode).
- Die Dauer der Belastungs-/Erholungs-Perioden kann dabei individuell variiert werden. Bewährt haben sich hier Periodenlängen von 5 Minuten in denen der Sportler bis auf die vorher definierte Höchstbelastung fährt und sich im selben Rhythmus wieder der Grundlast nähert.
- Die Beobachtung des Pulsverhalten oder der Trittfrequenz während und zwischen den einzelnen Phasen lässt eine hervorragende Überwachung des Sportlers durch den Trainer zu. Aber auch die eigene Trainingskontrolle des Sportlers selbst, z.B. durch eine vorher eingestellte Trittfrequenz, die es in allen Phasen der Be- und Entlastung einzuhalten gilt, wird als äußerst motivierend und abwechslungsreich empfunden.
- Wer braucht so etwas?** Der Einsatzbereich ist weit gestreut und für alle, die im Kraft-Ausdauer-Bereich trainieren bzw. Wettkämpfe bestreiten, geeignet. Hierzu zählen neben den Radsportlern, Triathleten oder Mountainbikern auch Eisschnellläufer und Eishockeyspieler.
- Wie setze ich das Programm ein?** Als Motivationstraining im Kraft-Ausdauer-Bereich. Das Variieren der Trittfrequenz bei der drehzahlunabhängigen Belastung hilft bei der Suche nach der optimalen Trainings- oder Wettkampffrequenz.
- Was bringt mir das?** Vor allem die Kontrolle des Pulsverhaltens während des Trainings und danach im Ausdruck durch das Anlegen einer Geraden durch die Maximum- und Minimum-Pulswerte lässt präzise Aussagen zum Leistungsvermögen oder zu erfolgten Leistungssteigerungen zu.

# [Sinus-Training nach Richter: Screenshots]



Der Programmgenerator dient dem Einstellen beliebiger Sinus-Programme



Anzeige während eines Sinus-Trainings

# [Sinus-Training: Auswertung intensive Intervallmethode]



Institut für Leistungsdiagnostik  
 Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
 Telefon: 0341 47 83 95 00  
 [Hier steht Ihr Logo]



## Trainingsprotokoll

Datum: 22.05.2008 13:09:15  
 Gespeichert unter: 080522\_1309 SB Intensives Intervalltrain  
 Bezeichnung: Sinustest 600W, 1-1min

## Sportler

Name: Sven Bemmann  
 Geburtsdatum: 19.07.1965  
 Körpergewicht: 82,0 kg  
 Körpergröße: 1,865 m  
 BMI: 23,6

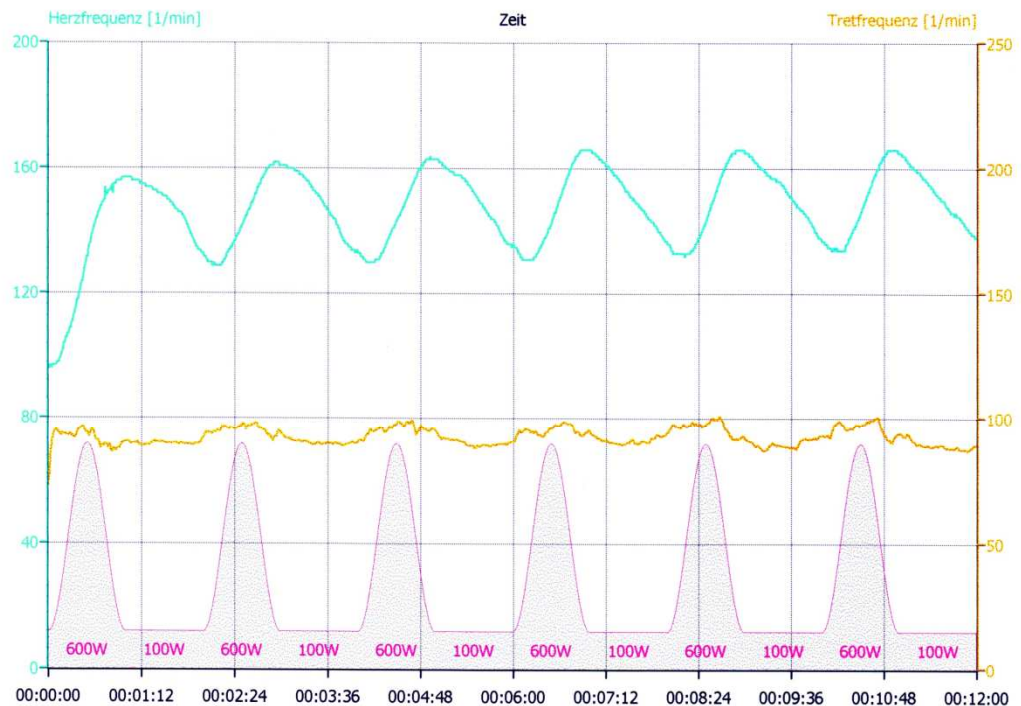
## Rad

Kurbellänge: 0,1750 m  
 Radumfang: 2,1130 m  
 Basisübersetzung: 53/12  
 Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung gesamt

Zeit: 00:12:00,00  
 Weg: 10,39 km  
 Kurbelumdr.: 1113  
 Arbeit: 163,28 kJ

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-4,49	82	62	37	9,33	73	40,8	96
Maximum:	-0,16	599	351	280	9,33	101	56,8	166
Mittelwert:	-3,12	226	131	95	9,33	93	51,9	147



Ausdruck eines Sinus-Trainings (Intensive Intervallmethode) vom Cyclus2

# [Sinus-Training: Auswertung extensive Intervallmethode]



Institut für Leistungsdiagnostik

Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
Telefon: 0341 47 83 95 00  
[Hier steht Ihr Logo]



Fahradergometrie auf dem eigenen Rad

## Trainingsprotokoll

Datum: 28.05.2008 15:13:22  
Gespeichert unter: 080528\_1513 MW Extensives Intervalltrain  
Bezeichnung: Extensives Intervalltraining 300W

### Sportler

Name: Michael W  
Geburtsdatum: 23.02.1988  
Körpergewicht: 73,0 kg  
Körpergröße: 1,820 m  
BMI: 22,0

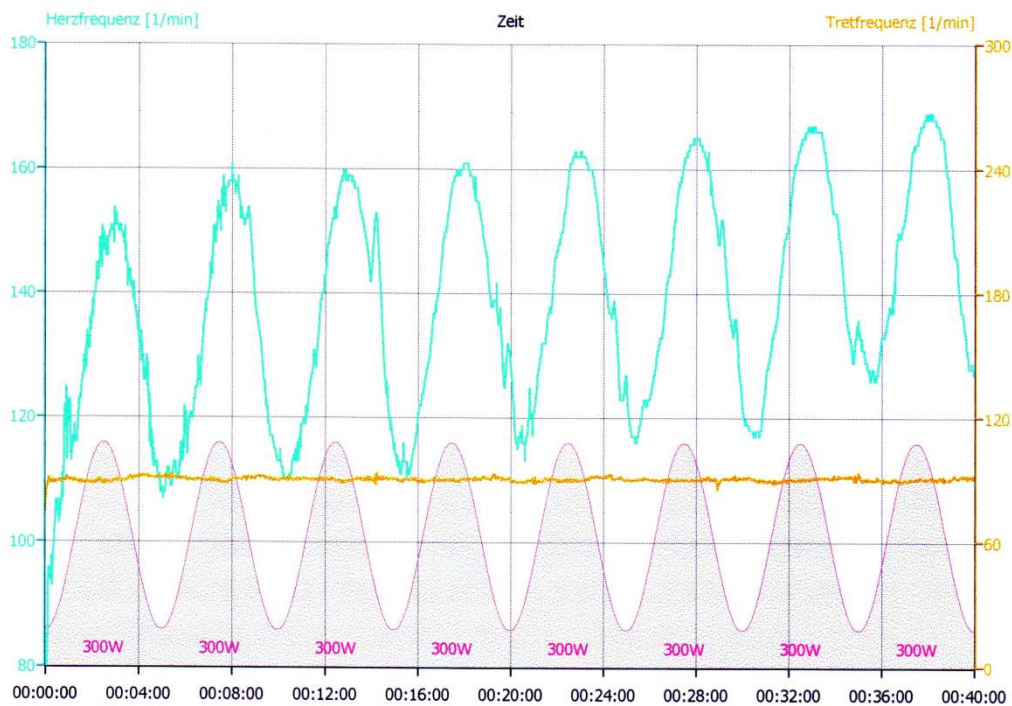
### Rad

Kurbellänge: 0,1725 m  
Radumfang: 2,1130 m  
Basisübersetzung: 53/15  
Gewicht: 8,0 kg

### Auswertung gesamt

Zeit: 00:40:00,37  
Weg: 27,02 km  
Kurbelumdr.: 3618  
Arbeit: 478,80 kJ

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-2,59	67	50	44	7,47	75	33,4	74
Maximum:	0,18	299	188	125	7,47	94	42,2	169
Mittelwert:	-1,18	199	122	85	7,47	90	40,5	139



# [Wingate Anaerobic Test]

## Was wollen wir wissen?

Der Wingate Anaerobic Test (WAnT), umgangssprachlich oft auch nur als Wingate Test bezeichnet, gehört zu den anaeroben Testverfahren der Leistungsdiagnostik und ist wohl der unter diesen der am weitesten Verbreiteteste. Der Sportler wird kurzzeitig, in der Regel 30 Sekunden, in Abhängigkeit seines Körpergewichts drehzahlabhängig belastet. Die maximale Leistung (Peak Power PP) stellt sich somit bei der maximal erbrachten Tretfrequenz ein. Nach dem Erreichen der maximalen Leistung ist ein stetiger Leistungsabfall bis zum Ende des Tests zu beobachten. Die „Peak Power“ soll identisch sein mit der maximalen alaktaziden Leistungsfähigkeit. Bei der Testdurchführung muss beachtet werden, dass die Testergebnisse wesentlich von der Dauer des Tests und der eingestellten Belastung abhängig sind.

## Wie machen wir das?

Der Sportler sollte den Test gut erwärmt absolvieren. Der Sportler muss von der ersten bis zur letzten Sekunde während des gesamten Tests mit maximal möglicher Tretfrequenz fahren, damit die gewünschten Ergebnisse des Tests ausgewertet werden können. Das Cyclus2 bietet dem Sportler die Möglichkeit, den Test durch überschreiten einer eingestellten Start-Tretfrequenz selbst zu beginnen.

Die Testdauer beträgt in der Regel 30 Sekunden, Sie können diese jedoch am Cyclus2 in einem großen Bereich frei einstellen. Die Belastungsvorgabe wird in Abhängigkeit des Körpergewichts eingestellt. Sie können diese Vorgabe unter Verwendung des am Cyclus2 eingestellten Körpergewichts und eines Faktors berechnen lassen (relatives Drehmoment) oder Sie bestimmen die Vorgabe extern nach einem eigenen Modell und geben Sie absolut als Pedalkraft ein.

## Wer braucht so etwas?

Anwendung findet der Test insbesondere im Leistungssport bei anaerob trainierten Athleten wie z.B. im Radsport bei Bahnsprintern, im Eisschnelllauf und im Eishockey. Außerdem wird er auch bei der Rehabilitation zur Überwachung des Muskelaufbaus benutzt.

## Wie setze ich den Test ein?

Im Anschluss an einen Maximal-Tretfrequenz- und einen Stufentest, wobei bei dem Stufentest keine Ausbelastung empfohlen wird. Außerdem ist der Wingate Test auch als Trainingsbelastung innerhalb des intensiven Intervalltrainings geeignet (z.B. 6 Wiederholungen mit aktiver Pausengestaltung).

# [Wingate Anaerobic Test: Screenshots]

**Wingate Anaerobic Test**

Dauer des Tests:  Sekunden

Start bei Tretfrequenz:  1/min

Belastungstyp:

Faktor:  N

**Resultierende Belastungsvorgabe: Pedalkraft F in N**

$M = f * G = 0,8 * 72,0\text{kg} = 58\text{Nm}$        $G$ : Körpergewicht in kg  
 $F = M / l = 58\text{Nm} / 0,173\text{m} = 334\text{N}$        $M$ : Drehmoment in Nm  
 $l$ : Kurbellänge in m

Steigung [%]:       Leistung [W]:       Pedalkraft [N]:       Arbeit pro Herzschlag [J]:

Übersetzung [m]:       Tretfrequenz [1/min]:       Geschwindigkeit [km/h]:       Herzfrequenz [1/min]:

03.12.2007 | 13:19 | Manuelle Steuerung | W, Michael | 53/13

Dialog zum Einstellen eines Wingate Anaerobic Tests am Cyclus2

**Auswertung**    Daten    Schließen

Zeit:     Weg [km]:     Kurbelumdr.:     Arbeit [kJ]:

Leistung [W]      Zeit [ss,nn]      Tretfrequenz [1/min]

Auswertung von 'Wingate Anaerobic Test' vom '03.12.2007, 13:28': Gesamt

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-8,75	62	49	28	8,61	70	36,2	98
Maximum:	1,97	999	333	475	8,61	166	85,8	185
Mittelwert:	-4,64	798	321	363	8,61	135	69,9	135

Spitzenleistung: 999,0 W (6,4s)    Anaerobe Leistung: 13,9 W/kg    Körpergewicht: 72,0 kg  
Mittlere Leist.: 798,0 W    Anaerobe Kapazität: 11,1 W/kg    Belastungsvorgabe:  $M = f * G = 0,8 * 72,0\text{kg} = 58\text{Nm}$   
Erschöpf.-index: 20,4 W/s       $F = M / l = 58\text{Nm} / 0,173\text{m} = 334\text{N}$

03.12.2007 | 13:29 | Wingate Anaerobic Test | W, Michael | 53/13

Auswertung des Wingate Anaerobic Tests am Cyclus2

# [Wingate Anaerobic Test: Auswertung]



WWW.CYCLUS2.DE

Institut für Leistungsdiagnostik

Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
Telefon: 0341 47 83 95 00  
[Hier steht Ihr Logo]



Fahrradergometrie auf dem eigenen Rad

## Wingate Anaerobic Test

Datum: 12.11.2007 16:04:03  
Gespeichert unter: Demo WAnT-20  
Belastungsvorgabe:  
 $M = f * G = 0,8 * 72,0\text{kg} = 58\text{Nm}$   
 $F = M / l = 58\text{Nm} / 0,173\text{m} = 334\text{N}$   
Start bei Tretfrequenz: 70 1/min

## Testergebnisse

Spitzenleistung: 999,0 W  
Mittlere Leistung: 798,0 W  
Anaerobe Leistung: 13,9 W/kg  
Anaerobe Kapazität: 11,1 W/kg  
Erschöpfungsindex: 20,4 W/s

## Sportler

Name: Michael W  
Geburtsdatum: 23.02.1988  
Körpergewicht: 72,0 kg  
Körpergröße: 1,820 m  
BMI: 21,7

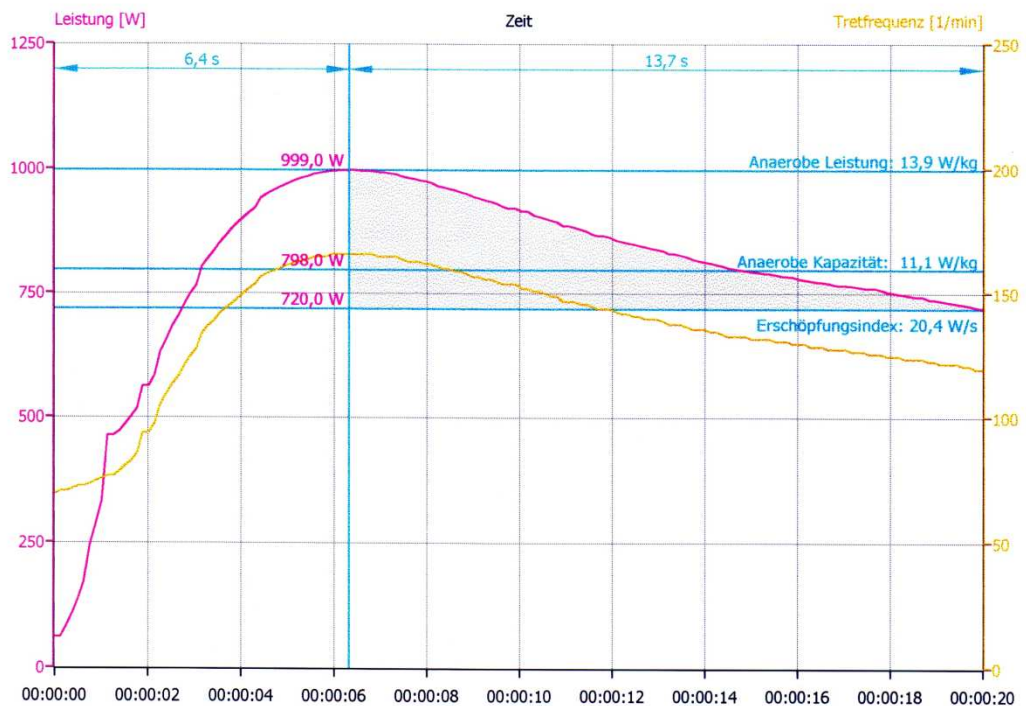
## Rad

Kurbellänge: 0,1725 m  
Radumfang: 2,1130 m  
Basisübersetzung: 53/13  
Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung gesamt

Zeit: 00:00:20,00  
Weg: 0,39 km  
Kurbelumdr.: 45  
Arbeit: 16,15 kJ

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-8,75	62	49	28	8,61	70	36,2	98
Maximum:	1,97	999	333	475	8,61	166	85,8	185
Mittelwert:	-4,64	798	321	363	8,61	135	69,9	135



© 2006 RBM elektronik-automation GmbH, Leipzig

www.cyclus2.net

Seite 1

Ausdruck eines Wingate Anaerobic Tests vom Cyclus2

# [Maximal-Tretfrequenz-Test]

## Was wollen wir wissen?

Im professionellen Radsport ist es von großer Bedeutung zu wissen, welche maximale Tretfrequenz ein Sportler ohne Belastung treten kann. Die maximal erreichte Tretfrequenz zeigt die motorisch-koordinativen Fähigkeiten des Sportlers die genetisch bedingt und hauptsächlich im Jugendalter antrainiert werden können. Radsportler bekommen mit diesem Test auch Hinweise für welche Disziplin sie im Radsport mehr oder für welche Disziplinen sie weniger geeignet sind.

Kontinuierlich steigende durchschnittliche Tretfrequenzen in den verschiedenen Radsportdisziplinen zeigen die große Bedeutung der Tretfrequenz für den sportlichen Erfolg. Hohe Tretfrequenzen ermöglichen eine bessere Versorgung der Muskulatur mit Sauerstoff und Nährstoffen, der Abtransport der Stoffwechselprodukte aus der Muskulatur heraus funktioniert schneller, was kürzere Regenerationszeiten zur Folge hat.

## Wie machen wir das?

Der Maximal-Tretfrequenz-Test, er wird auch als Motoriktest bezeichnet, gehört als Standardtest der komplexen Leistungsdiagnostik zum Funktionsumfang des Cyclus2. Sie stellen, in einer für diesen Test speziell vorbereiteten Eingabemaske, die Testparameter ein und starten die Ergometrie. In der Regel läuft der Test 6 Sekunden. Die einstellbare Start-Tretfrequenz dient dem automatisierten Start der Ergometrie.

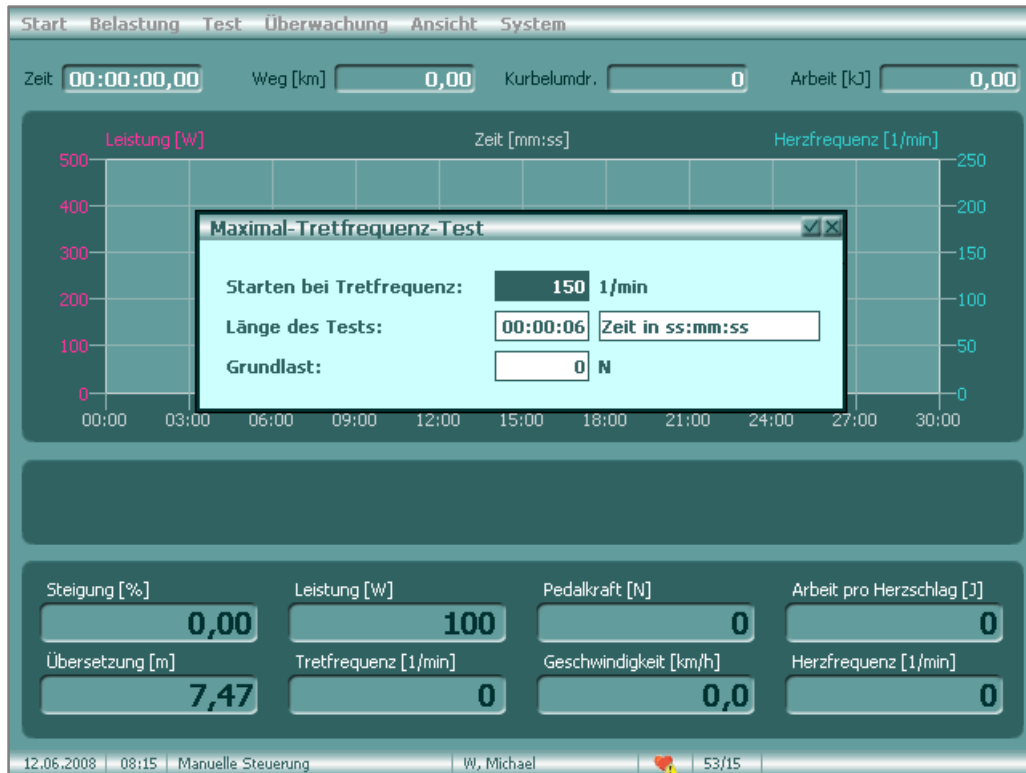
## Wer braucht so etwas?

Alle Radsportler, die ihren Sport leistungsorientiert betreiben, sollten ihre maximale Tretfrequenz testen lassen.

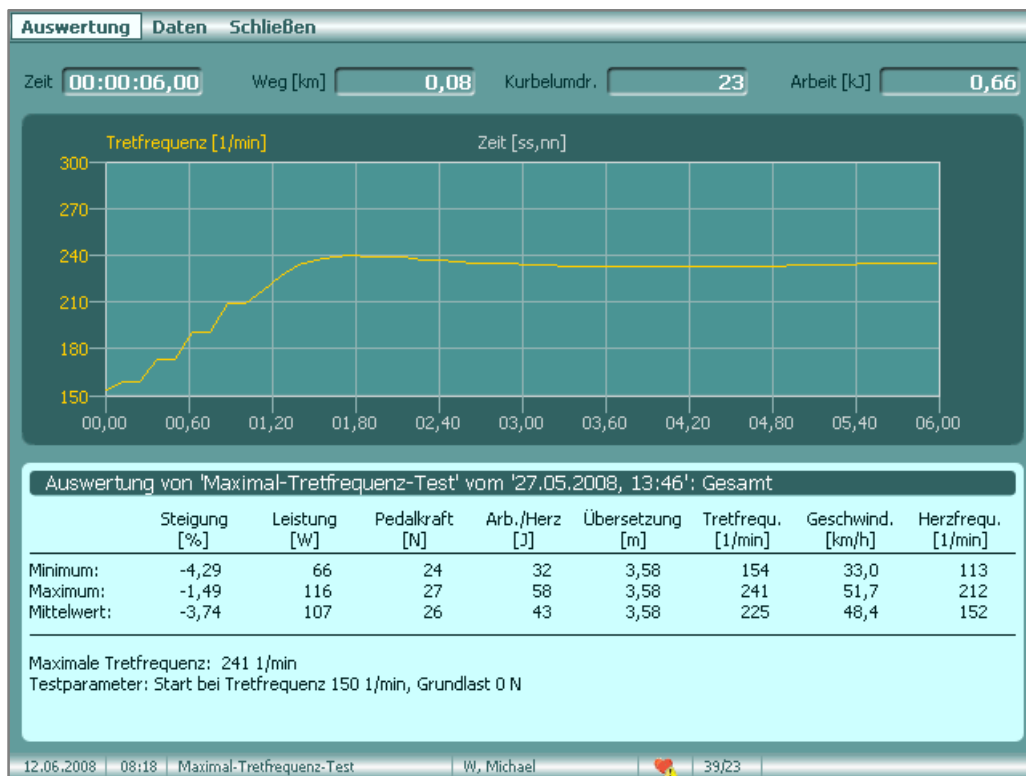
## Wie setze ich den Test ein?

Wir empfehlen, bieten Sie den Maximal-Tretfrequenz-Test zusammen mit dem Stufentest und einem anaeroben Testverfahren als Paket an. Damit erhält der Sportler als Ergebnis der Leistungsdiagnostik Aussagen zu seiner Ausdauerleistungsfähigkeit, seinen motorische Fähigkeiten und seiner anaeroben Kapazität, wichtige Faktoren für die Beurteilung des aktuellen Trainingszustandes.

# [Maximal-Tretfrequenz-Test: Screenshots]



Der Dialog zum Einstellen eines Maximal-Tretfrequenz-Tests



Anzeige der Auswertung eines Maximal-Tretfrequenz-Tests

# [Maximal-Tretfrequenz-Test: Auswertung]



**Institut für Leistungsdiagnostik**  
 Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
 Telefon: 0341 47 83 95 00  
 [Hier steht Ihr Logo]



Fahrradergometrie auf dem eigenen Rad

## Maximal-Tretfrequenz-Test

Datum: 27.05.2008 13:46:47  
 Gespeichert unter: 080527\_1346 MW MaxTretfr  
 Start bei Tretfrequenz: 150 1/min  
 Grundlast: 0 N

## Testergebnisse

Maximale Tretfrequenz: 241 1/min

## Sportler

Name: Michael W  
 Geburtsdatum: 23.02.1988  
 Körpergewicht: 73,0 kg  
 Körpergröße: 1,820 m  
 BMI: 22,0

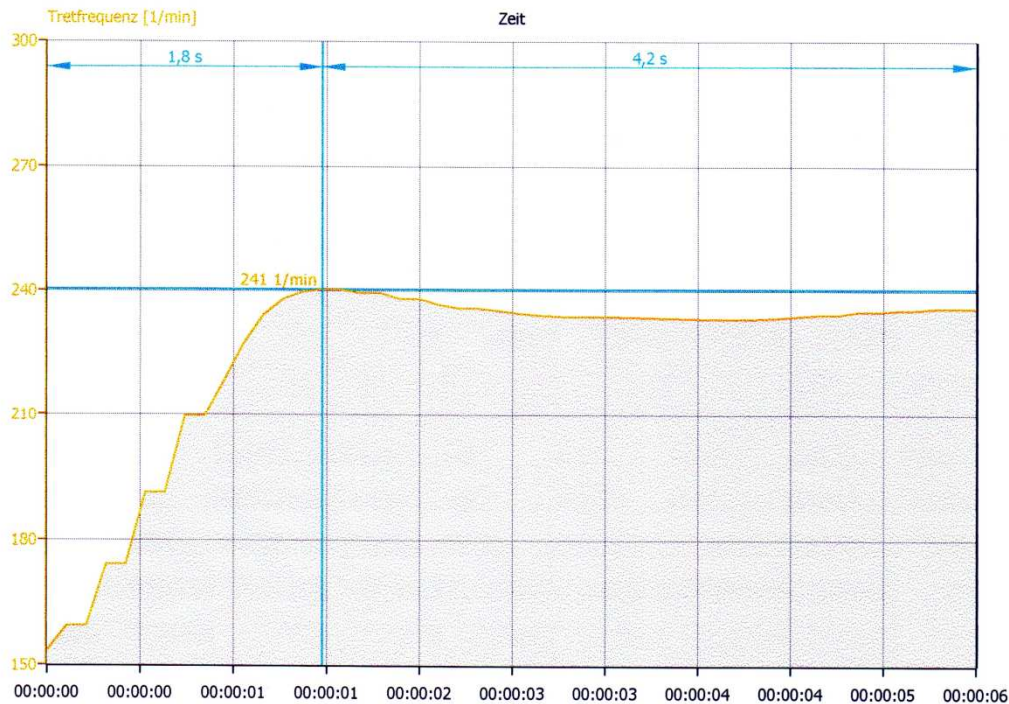
## Rad

Kurbellänge: 0,1725 m  
 Radumfang: 2,1130 m  
 Basisübersetzung: 39/23  
 Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung gesamt

Zeit: 00:00:06,00  
 Weg: 0,08 km  
 Kurbelumdr.: 23  
 Arbeit: 0,66 kJ

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-4,29	66	24	32	3,58	154	33,0	113
Maximum:	-1,49	116	27	58	3,58	241	51,7	212
Mittelwert:	-3,74	107	26	43	3,58	225	48,4	152



## [Isokinetischer Maximal-Kraft-Test]

### Was wollen wir wissen?

In Abhängigkeit von der Tretfrequenz wird die dynamische Maximalkraft im isokinetischen Belastungsmodus ermittelt. Manche Sportler entwickeln ihre maximale Kraft bei 80 upm, andere brauchen dazu vielleicht mehr „Schwung“. Im Gegensatz zur statischen Messung, ist die dynamische (in Bewegung) wesentlich praxisorientierter. Denn während des Trainings oder im Wettkampf erfolgt ein großer Krafteinsatz – beispielsweise im Sprint – ja auch aus der Bewegung heraus.

### Wie machen wir das?

Die gewünschte Test-Tretfrequenz wird eingestellt. Während des Tests wird die Belastung nun so gesteuert bzw. erhöht, dass der Sportler diese Frequenz nicht überschreiten kann, auch wenn er es noch so sehr versucht. Anders formuliert: er versucht immer schneller zu treten, was ihm jedoch das ständige „Gegensteuern“ (Erhöhung der Belastung) des Cyclus2 verwehrt. Oder noch anders: Es wird die Kraft gemessen, mit der der Sportler nun versucht diese „unsichtbare Wand“ zu durchbrechen.

### Wer braucht so etwas?

Radfahrer, MountainBiker und Triathleten, die auf den optimalen Krafteinsatz angewiesen sind. Dabei werden Fragen wie „Mit welcher Übersetzung/Tretfrequenz fahre ich einen Sprint?“ oder „Wie komme ich am effizientesten eine Steigung hinauf?“ beantwortet.

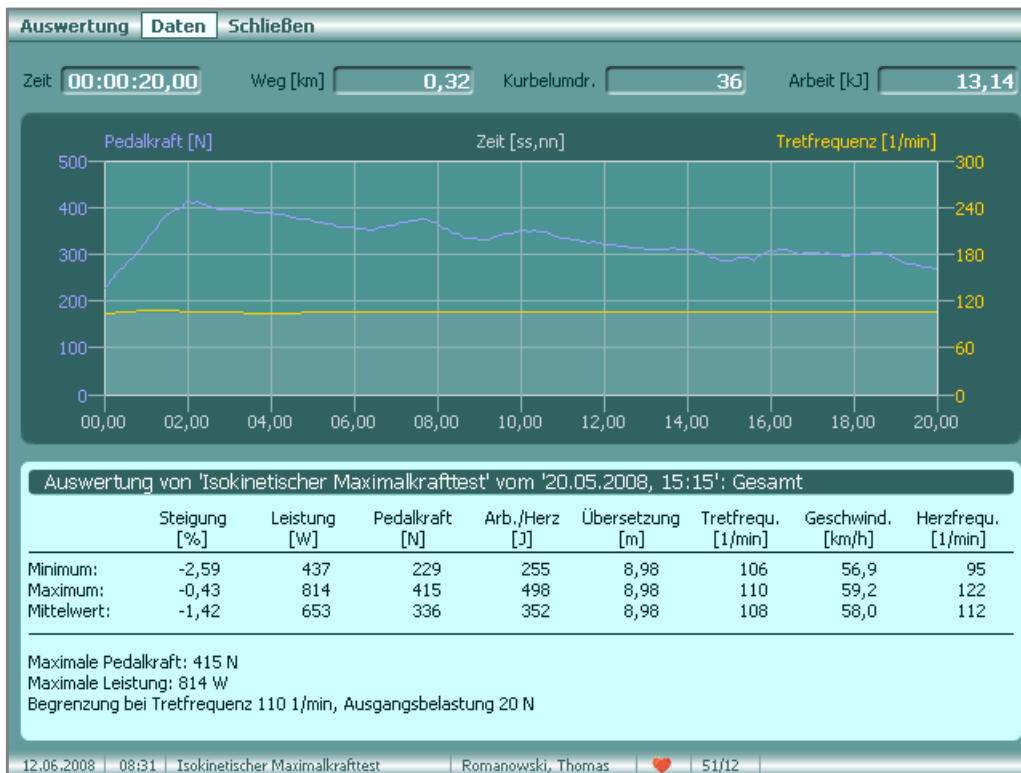
### Wie setze ich den Test ein?

Als Ergänzung zum Stufen-Test erhalten Sie einen zusätzlichen wichtigen Faktor für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Sportlers.

# [Isokinetischer Maximal-Kraft-Test: Screenshots]



Der Dialog zum Einstellen eines isokinetischen Maximal-Kraft-Tests



Anzeige der Auswertung eines Isokinetischen Maximal-Kraft-Tests

# [Isokinetischer Maximal-Kraft-Test: Auswertung]



WWW.CYCLUS2.DE

Institut für Leistungsdiagnostik

Engerstraße 31 in D-04229 Leipzig  
Telefon: 0341 47 83 95 00  
[Hier steht Ihr Logo]



Fahrradergometrie auf dem eigenen Rad

## Isokinetischer Maximalkrafttest

Datum: 20.05.2008 15:15:48  
Gespeichert unter: 080520\_1515 TR Iso Maxikraft 110 rpr  
Begrenzungsgröße: Tretfrequenz  
Grenzwert: 110 1/min  
Ausgangsbelastung: 20 N

## Testergebnisse

Maximale Pedalkraft: 415 N bei 110 1/min  
Maximale Leistung: 814 W

## Sportler

Name: Thomas Romanowski  
Geburtsdatum: 30.06.1965  
Körpergewicht: 88,0 kg  
Körpergröße: 1,780 m  
BMI: 27,8

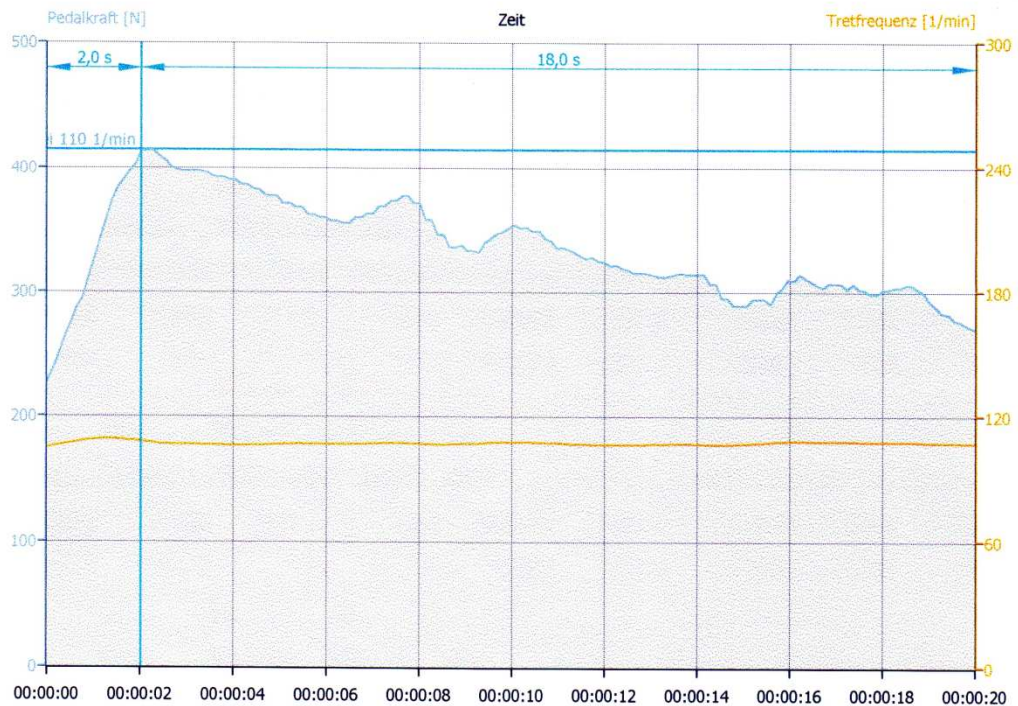
## Rad

Kurbellänge: 0,1725 m  
Radumfang: 2,1130 m  
Basisübersetzung: 51/12  
Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung gesamt

Zeit: 00:00:20,00  
Weg: 0,32 km  
Kurbelumdr.: 36  
Arbeit: 13,14 kJ

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-2,59	437	229	255	8,98	106	56,9	95
Maximum:	-0,43	814	415	498	8,98	110	59,2	122
Mittelwert:	-1,42	653	336	352	8,98	108	58,0	112



Ausdruck eines Isokinetischen Maximal-Kraft-Tests vom Cyclus2

# [Drehmomenttest: Auswertung]



www.cyclus2.de

Institut für Leistungsdiagnostik

Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig

Telefon: 0341 47 83 95 00

[Hier steht Ihr Logo]



Fahrradergometrie auf dem eigenen Rad

## Drehmomenttest (Zugkrafttest)

### Angaben des Sportlers

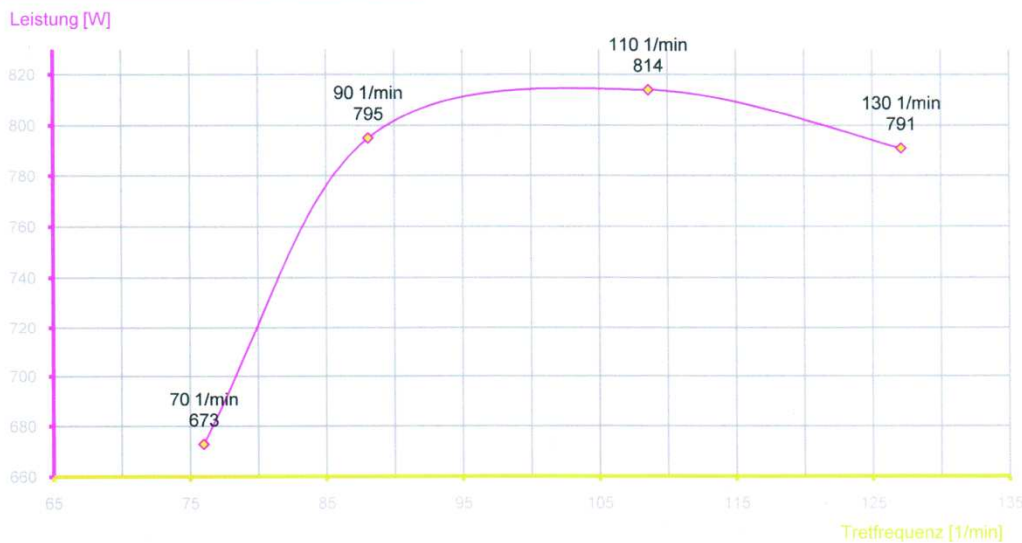
Name: Romanowski, Thomas  
Geburtsdatum: 30.06.1965

### Protokolldaten

Erstellt von: Töpel, Daniel  
Erstellt am: 09.06.2008

Lfd.Nr.	Etappe	Leistung [W]	Tretfrequenz [1/min]	Bemerkung	Dateiname
1	0	673	76	70 1/min	080520_1506 TR Isokinetischer Maximalkr 3.csv
2	0	795	88,1	90 1/min	080520_1511 TR Isokinetischer Maximalkr 3.csv
3	0	814	108,6	110 1/min	080520_1515 TR Isokinetischer Maximalkr 3.csv
4	0	791	127,1	130 1/min	080520_1522 TR Isokinetischer Maximalkr 3.csv
5					
6					
7					
8					
9					
10					

### Grafische Auswertung



### Bemerkungen

© 2008 RBM elektronik-automation GmbH, Leipzig

www.cyclus2.net

Ausdruck eines Drehmomenttests aus MS Excel mit importierten Cyclus2-Daten

### Was wollen wir wissen?

Was leistet eigentlich ein Herzschlag? Die Ermittlung des CPI-Wertes – Pardon: CARDIO PERFORMANCE INDICATOR – oder einfacher: die Arbeit pro Herzschlag, gibt sehr differenziert und genau Auskunft über den Fitnesszustand einer Testperson. Die hervorragende Reproduzierbarkeit des Tests erlaubt eine ständige individuelle Leistungskontrolle, da auch kleinste Veränderungen im Fitnesszustand exakt dokumentiert werden können. Quervergleiche zu anderen Personen sind möglich – sie sind jedoch für die meisten weniger von Interesse. Viel wichtiger ist die Tatsache, dass ich meine eigenen Leistungssteigerungen erkennen kann, sind diese auch noch so klein. Denn je differenzierter ein Test die Verbesserungen einer Person erkennen lässt, desto motivierter ist diese weiter zu trainieren.

### Wie machen wir das?

Durch ein völlig neues Testprotokoll, dass in dieser Form nur am Cyclus2 möglich ist: Mit einer stufenlos sinusförmig ansteigenden Belastung sowie einer Entlastungsphase wird nicht nur die Leistungsfähigkeit des Herzens überprüft sondern auch die Anpassungs- und Erholungsfähigkeit.

Der Weg dorthin ist einfach: Eine Testperson benötigt für eine bestimmte Arbeit eine entsprechende Anzahl an Herzschlägen. Dividiert man nun die verrichtete Arbeit durch die Anzahl der Herzschläge (Summenpuls) erhält man den Mittelwert für die Arbeit pro Herzschlag oder „neu-deutsch“: den CPI-Wert.

### Wer braucht so etwas?

Alle! Fitnesstreibende, Hobbysportler, Athleten – alle trainieren aus dem gleichen Grund: sie wollen etwas erreichen. Abnehmen, schneller werden, nicht so schnell ins Schwitzen kommen usw., usw., usw. Und das erreichen sie in der Regel nur durch ständige Motivation.

### Wie setze ich den Test ein?

Zur Motivation. Vor allem im Fitnessbereich. Die einfache Durchführung in kurzer Zeit (10 Min.) und große Aussagekraft setzen neue Maßstäbe für Fitness-Tests. Fitness wird exakt messbar.

Der individuelle CPI-Wert ist der maximale erreichte Wert der Arbeit pro Herzschlag. Betrachtet man zudem die Kurvenverläufe im Ausdruck, können wir folgendes feststellen: je später die Arbeit/Herzschlag-Kurve die Watt-Kurve schneidet, desto besser der Fitnesszustand der Testperson. (siehe Ausdruck)

# [CPI-Test: Auswertung]



**Institut für Leistungsdiagnostik**  
 Engertstraße 31 in D-04229 Leipzig  
 Telefon: 0341 47 83 95 00  
 [Hier steht Ihr Logo]



Fahradergometrie auf dem eigenen Rad

## Trainingsprotokoll

Datum: 28.05.2008 16:38:03  
 Gespeichert unter: 080528\_1638 TR CPI Test 200W  
 Bezeichnung: CPI Test 200W

## Sportler

Name: Thomas Romanowski  
 Geburtsdatum: 30.06.1965  
 Körpergewicht: 88,0 kg  
 Körpergröße: 1,780 m  
 BMI: 27,8

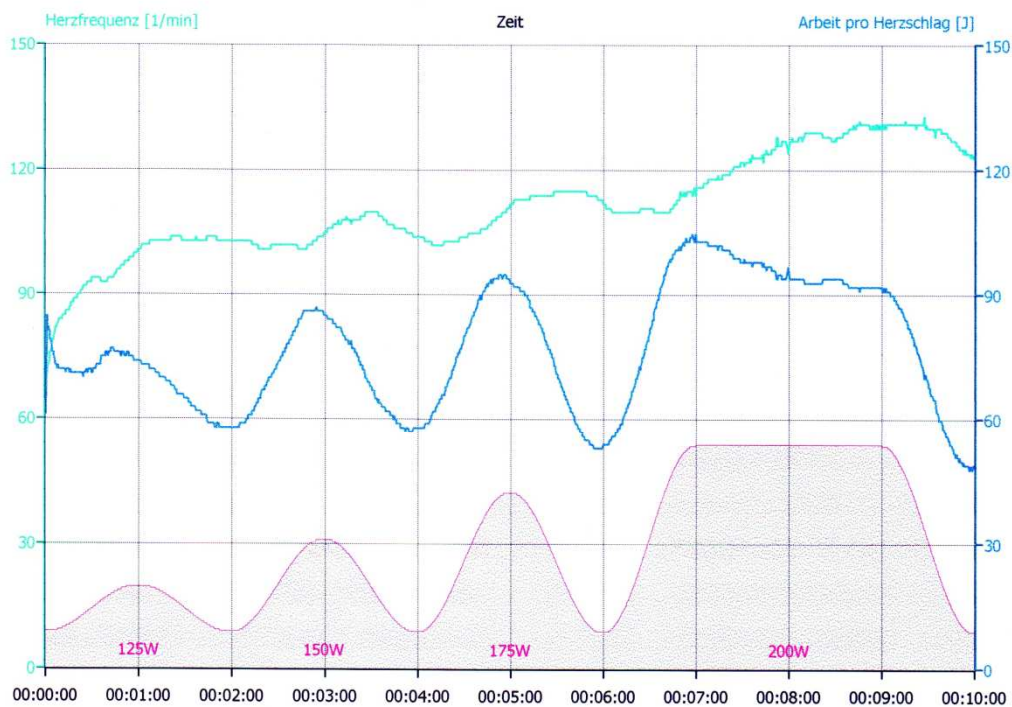
## Rad

Kurbellänge: 0,1725 m  
 Radumfang: 2,1130 m  
 Basisübersetzung: 51/15  
 Gewicht: 8,0 kg

## Auswertung gesamt

Zeit: 00:10:00,00  
 Weg: 6,00 km  
 Kurbelumdr.: 835  
 Arbeit: 86,76 kJ

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-1,73	70	48	48	7,18	80	34,5	69
Maximum:	-0,13	200	137	105	7,18	89	38,3	133
Mittelwert:	-0,92	145	96	77	7,18	84	36,0	111



## [Export der Trainings- bzw. der Testdaten]

### Was wollen wir wissen?

Ob Balkendiagramme, Liniengraphik oder Kurvenvergleich – durch die Übertragungsmöglichkeit sämtlicher Test- und Trainingsdaten auf einen externen PC sind Ihrer Analyse-Phantasie kaum Grenzen gesetzt.

### Wie machen wir das?

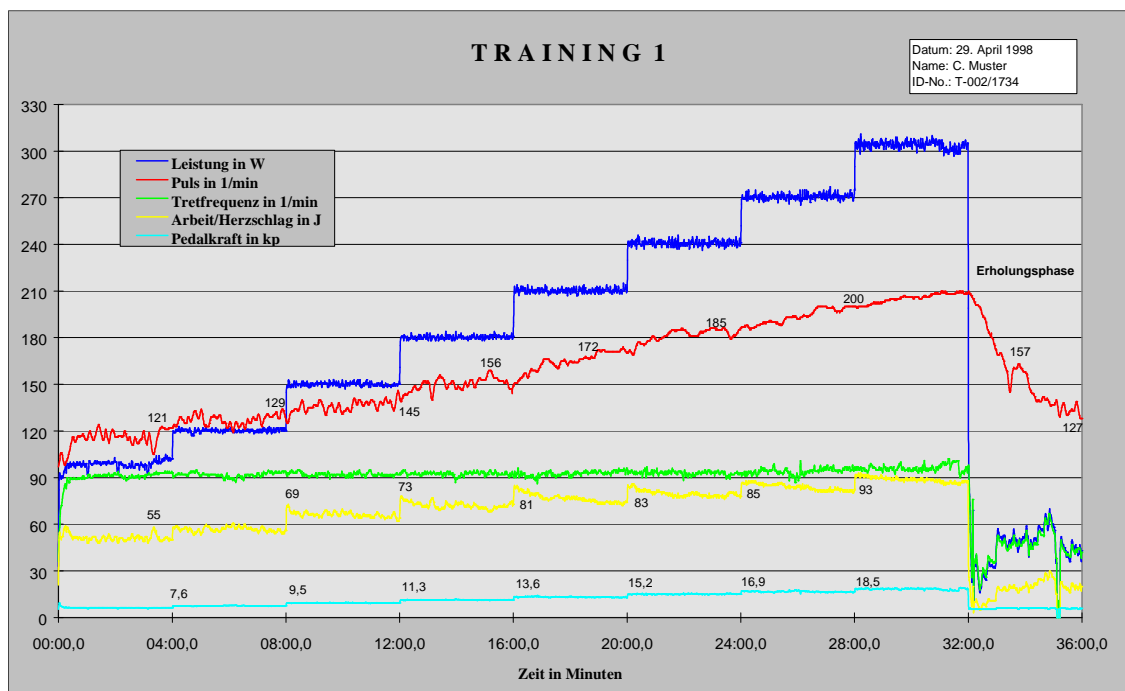
Alle Daten können auf einen USB-Speicherstick in einem standardisierten Format (CSV) abgespeichert und dann auf Ihren PC übertragen werden.

Das Cyclus2 speichert pro Sekunde zwei Datensätze, bei den Kurztests ca. 4 Datensätze pro Sekunde. So können später z.B. während eines Tests aufgetretene Fehler oder Schwankungen nochmals geglättet werden, bevor sie dann in die entsprechenden Diagramme übertragen werden.

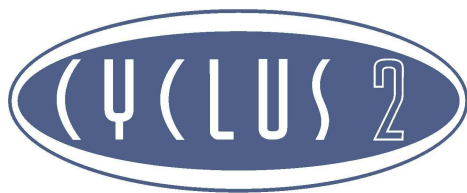
### Wer braucht so etwas?

Wem die direkten und umfassenden Auswertungsmöglichkeiten am Cyclus2 nicht ausreichen, der kann z.B. mit MS EXCEL weiterarbeiten. Denn hier sind z.B. auch Test- und Trainingsvergleiche durch das Übereinanderlegen von Kurven oder Diagrammen möglich. Auch das Archivieren von Sportlerdaten wird am PC natürlich wesentlich vereinfacht. Ein Beispiel einer automatisierten Excel-Auswertung einer Serie von Maximal-Kraft-Tests (Zugkrafttest) sehen Sie auf Seite 24.

### Musterausdruck ...



[www.cyclus2.de](http://www.cyclus2.de)



[ RBM elektronik-automation GmbH • Engertstraße 31 • D-04229 Leipzig ]  
[ Telefon: +49 (0)341 47 83 95 00 • Email: [cyclus2@rbm-elektronik.de](mailto:cyclus2@rbm-elektronik.de) ]