



Höhlintauchausbildung mit Swiss Cave Diving / CMAS



Vortrag Beat Müller, 4. Int. Speleo-Kongress, St.Nazaire, 1.6.2008

# SCOOTER im TEC- & Overhead Diving Bereich (Technische Aspekte)

Beat Müller  
Ressortleiter Cave Diving  
cmas.ch

Diese Präsentation ist Teil der Unterrichtshilfsmittel von  
Swiss Cave Diving und urheberrechtlich geschützt.



# Scooter im TEC- & Overhead Diving Bereich

## Inhalt

### PAUSE 1

### PAUSE 2

- Einige Begriffsdefinitionen
- Why Scooters ? Präsentation CMAS International Dublin
- Geschichtlicher Rückblick
- Ausbildungssystem & Grundsatzregeln der CMAS
- Scooter – Typen
- Leistungsdaten – Uebersicht
- Aufbau eines Scooters & Baugruppen
- Betriebsverhalten des Scooters
- Vergurtung & Zuggleine
- Die Haltung/Position des Tauchers
- TG-Planung & Gas-Management
- Antrieb & Hydrodynamik
- Messungen (Geschwindigkeiten und Gasverbrauch)
- Störfälle & Massnahmen
- Praxiserfahrungen



Höhlentauchausbildung mit Swiss Cave Diving / CMAS

Vortrag Beat Müller, 4. Int. Speleo-Kongress, St.Nazaire, 1.6.2008



# Messungen (Geschwindigkeiten und Gasverbrauch)



## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Vergleich Flosse <> Scooter

Geschwindigkeiten und spezifische Gasverbräuche wurden im realen Versuch im Süswasser gemessen mit folgenden Resultaten:

Messdistanz =  
**980-1000m**

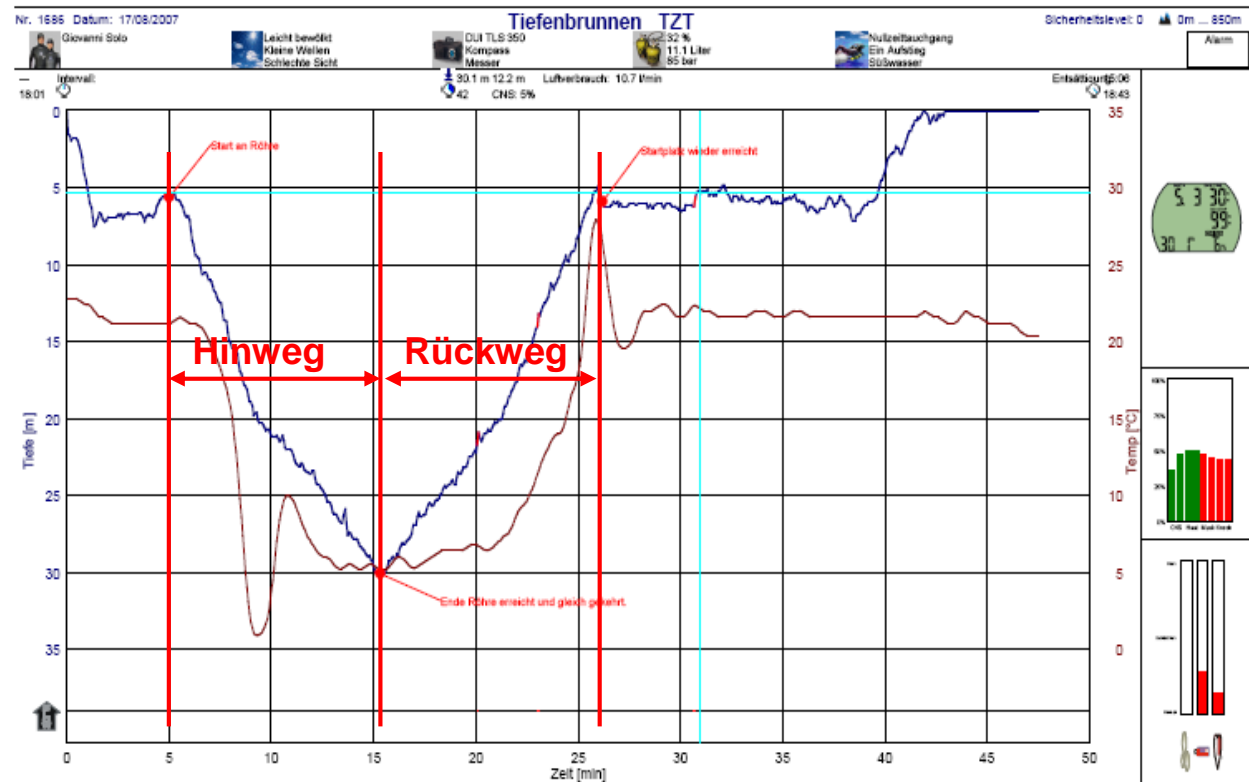
Tiefen = linear 5- 33m

**Messreihe 1a:**

Tauchprotokoll mit  
Scooter

Logbuch Hansmarttrak.slg [Benutzer: Hans]

Tauchcomputer: UWATEC Aladin TEC 2G



Zeuxo ADV 30, D12 300 Bar Rückengerät, DUI TL8 350 mit Weezie Extreme +, Turtletins, Non-Bungee Wings mit Backplate, 1 80 cf Stage mit Nitrox 32 als Travelgas, 1 40 cf Stage O2 mitgeführt. Startdruck 80 cf Stage 210 Bar. Enddruck 125 Bar. Distanz 500 m ein Weg.



## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Vergleich Flosse <> Scooter

### Taucher-Standard-Konfiguration:

2 x 10 l oder 2 x 12 l Rückengerät Stahl

2 x 80 cft stage tank *oder*

1 x 80 cft stage + 1 x 4l O<sub>2</sub> Stahl

Trockentauchanzug

Wings

Handlampe oder Helm+Helmlampe

### Scooter:

Aquazepp (Originalmotor und Getriebe)

Zeuxo ADV 30, 45





## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Vergleich Flosse <> Scooter

### Messreihe 1a: ADV 30, 3-Blatt

Schwimmgeschw. mit Scooter = **47 m/min**

Taucher 1: Normalisierter Spez. Gasverbrauch mit Scooter =  
**14.9 l/min/1 bar**

### Messreihe 1b: mit Flossen

Taucher 1: Schwimmgeschwindigkeit = **24 m/min** (sehr schnell!)

Taucher 2: Schwimmgeschwindigkeit = **25 m/min**

(normal sind 15-18 m/min)

Taucher 1: Normalisierter Spez. Gasverbrauch = **20.5 l/min/1 bar**

Taucher 2: Normalisierter Spez. Gasverbrauch = **26.7 l/min/1 bar**

**d.h. die Schwimmgeschwindigkeit mit Scooter ist ca.  
doppelt so hoch und der Verbrauch wird um ca. 25% bis  
30% reduziert!**

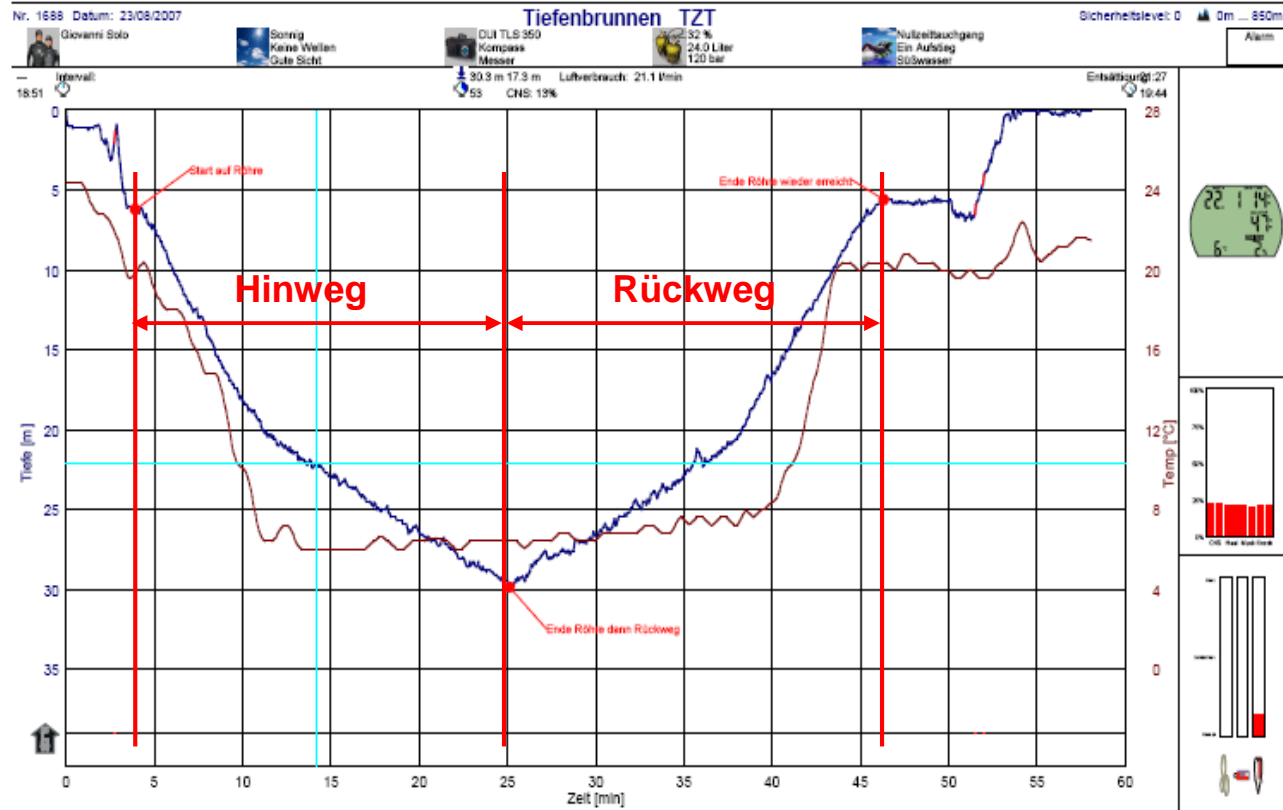


## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Vergleich Flosse <> Scooter

### Tauchprotokoll Messreihe 1b (mit Flossen)

Logbuch Hanssmartrak.slg [Benutzer: Hans]

Tauchcomputer: UWATEC Aladin TEC 2G



Röhren TG ohne Scooter, D12 Komposite 300 Bar, 1 40cf Stage O2, 1 80cf Stage Nitrox 32, Rückengas EAN 32, DUI TLS 350, Jetfins, 8 A Akkutank  
Strecke 500 m hin, 500 m zurück. Startdruck D12 202 Bar digital gemessen. Enddruck digital gemessen 82 Bar. (beides zu Hause gemessen) Verbrauch 120 Bar aus D12. Stages nicht gebraucht. Kleinste Restruhlzeit mit EAN32 13 min.



## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Vergleich mit/ohne Stage Tanks

### Messreihe 2a: Aquazepp, 3-Blatt

Taucher MIT Stage Tanks!

Schwimmgeschw. mit Scooter = **35.7** m/min

Normalisierter Spez. Gasverbrauch  
mit Scooter = **19.1** l/min/1 bar



### Messreihe 2b: Aquazepp, 3-Blatt

Taucher OHNE Stage Tanks!

Schwimmgeschw. mit Scooter = **41.6** m/min



**d.h. die 2 Stage Tanks reduzieren die Maximalgeschwindigkeit bei diesem Aquazepp um ca. 15%.**





## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Vergleich 3-Blatt <=> 5-Blatt Prop

### Messreihe 4a: ADV 30, 3-Blatt

Taucher mit 1 x 80 cft + 1 x 40 cft Alu Stage Tank!

Schwimmgeschw. mit Scooter = **52 m/min**

kein Verbrauch gemessen



### Messreihe 4b: ADV 45, 5-Blatt

Schwimmgeschw. mit Scooter = **62.5 m/min**

kein Verbrauch gemessen



**d.h. mit dem 5-Blatt Propeller wird eine um ca. 20% höhere Maximalgeschwindigkeit erreicht als mit dem 3-Blatt Propeller.**



## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Abschleppen



**Messreihe 5: Wie verändert sich die Geschwindigkeit, wenn ein 2. Taucher gezogen wird (MIT Scooter)?**

Messdistanz = **980-1000m**

Tiefen = linear zw. **5** und **32m**

Zugscooter = ADV30, 3-Blatt Prop

geschleppter Scooter = Aquazepp

beide Taucher in Standards-Konfiguration

**Schwimmgeschw. mit Scooter = 29.4 m/min (ca. 30)**

(Vergleich) Messreihe 1a: ADV 30, 3-Blatt

**Schwimmgeschw. mit Scooter = 47 m/min**

(Vergleich) Messreihe 4a: ADV 30, 3-Blatt

**Schwimmgeschw. mit Scooter = 52 m/min**

**d.h. die Geschwindigkeit beim Abschleppen eines anderen Tauchers UND seines Scooters wird um ca. 40% reduziert, ist aber immer noch wesentlich höher als *alleine* mit Flossen!**

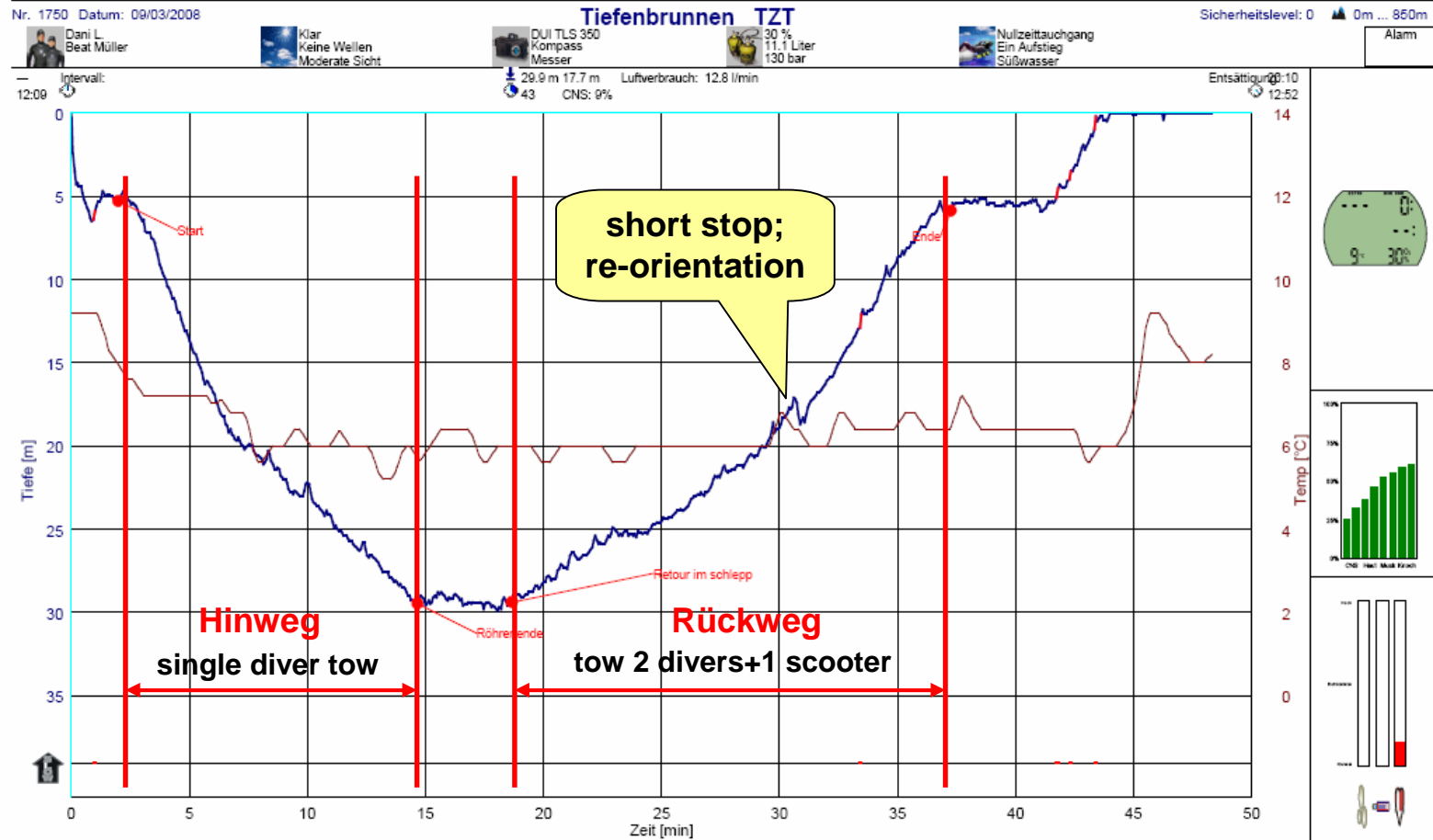


# Fahrleistungen und Gasverbrauch – Abschleppen

## Tauchprotokoll Messreihe 5

Logbuch Hanssmartrak.slg [Benutzer: Hans]

Tauchcomputer: UWATEC Aladin TEC 2G





## Fahrleistungen und Gasverbrauch – Abschleppen



**Messreihe 6: Wie verändert sich die Geschwindigkeit, wenn ein 2. Taucher gezogen wird (OHNE Scooter)?**

Messdistanz  $\approx$  **700m** (Ufer entlang)

Tiefen : zw. **5m** und **8m**

Scooter : Zeuxo **ADV30** und **ADV45**

Taucher 1 : 2 x 10l Rückenger. + 1 x 80 cft Stage

Taucher 2 : 2 x 12 l Rückenger., KEINE Stage

Schwimmzeit mit Flossen (ALLEIN)  $\approx$  **42 - 45** min (ca. **16** m/min)

Schwimmzeit mit Scooter ALLEIN  $\approx$  **13 - 14** min (ca. **54** m/min)

Schwimmzeit mit Scooter zu Zweit  $\approx$  **16 - 17** min (ca. **43** m/min)

**d.h. die Geschwindigkeit beim Abschleppen eines anderen Tauchers in dieser Konfiguration wird um ca. 20%-22% reduziert, ist aber immer noch ca. 2.6 mal höher als *alleine* mit Flossen!**



Höhlentauchausbildung mit Swiss Cave Diving / CMAS



Vortrag Beat Müller, 4. Int. Speleo-Kongress, St.Nazaire, 1.6.2008

## Nützliche Links für Class 3 Scooter

[www.suex.it](http://www.suex.it)

[www.divesystem.com](http://www.divesystem.com)

[www.silent-submersion.com](http://www.silent-submersion.com)

[www.dive-xtras.com](http://www.dive-xtras.com)



Höhlerntauchausbildung mit Swiss Cave Diving / CMAS



Vortrag Beat Müller, 4. Int. Speleo-Kongress, St.Nazaire, 1.6.2008

**Swiss Cave Diving wünscht allen weiterhin schöne und  
unfallfreie Tauchgänge....**

**mit und ohne Scooter!**

**Besten Dank!**

***[www.swiss-cave-diving.ch](http://www.swiss-cave-diving.ch)  
(das Original!)***