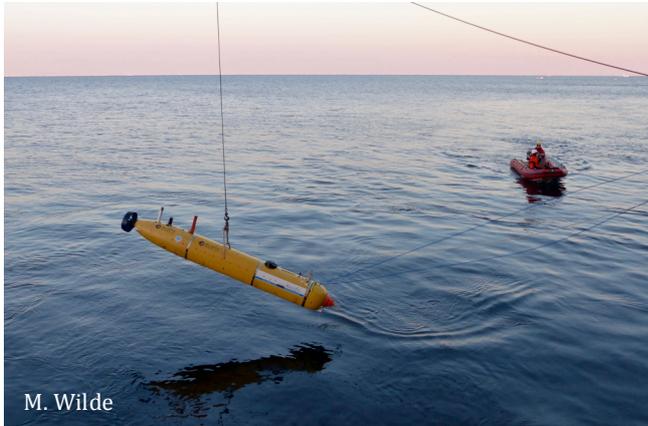


Alfred-Wegener-Institut, Postfach 12 01 61, 27515 Bremerhaven



13.07.2018

## How to operate a Microstructure Profiler (MSP) on the Autonomous Underwater Vehicle PAUL

### 1) What you need and how to prepare

#### a) Box MSP

- 1 x Data-logger
- 4 x MicroPod velocity shear
- 4 x MicroPod temperature
- 4 x cables MicroPod – data logger
- 1 x cable power supply Payload Control Computer – data logger
- 1 x Schneitbrett mit Verbindung zum Datenlogger, Rechner (USB) und Stromversorgung.
- 2 x plastic Box mit Sensoren
- 1 x plastic Box mit Ersatzteilen, Fett, Tool und USB Stick mit den nötigen Programmen zum Betrieb.

Nicht enthalten aber **NOTWENDIG**:

Windows Rechner mit USB-port !

Matlab Lizenz

**Blau Schwimmleine** als Naseleine zum Aussetzen

Dr. Sandra Tippenhauer  
Klußmannstr. 3d  
Tel.: +49-471-4831-1816  
sandra.tippenhauer@awi.de

Alfred-Wegener-Institut  
Helmholtz-Zentrum für  
Polar- und Meeresforschung

#### BREMERHAVEN

Am Handelshafen 12  
27570 Bremerhaven  
Telefon 0471 4831-0  
Telefax 0471 4831-1149  
www.awi.de

Stiftung des öffentlichen Rechts

Sitz der Stiftung:  
Am Handelshafen 12  
27570 Bremerhaven  
Telefon 0471 4831-0  
Telefax 0471 4831-1149  
www.awi.de

Vorsitzender des Kuratoriums:  
MinDir Dr. Karl Eugen Huthmacher  
Direktorium:  
Prof. Dr. Antje Boetius  
(Direktorin)  
Dr. Karsten Wurr  
(Verwaltungsdirektor)  
Dr. Uwe Nixdorf  
(Stellvertretender Direktor)  
Prof. Dr. Karen H. Wiltshire  
(Stellvertretende Direktorin)

Bankverbindung:  
Commerzbank AG,  
Bremerhaven  
BIC COBADEFF292  
IBAN DE12292400240349192500  
UST-Id-Nr. DE 114707273

## b) Software installieren

Es gibt zwei Dokumente in denen beschrieben ist wie die Software installiert wird. Die kurze Version in

***AWI DL3000 Quick Guide-edited by Brett***

und etwas ausführlicher mit Hilfe zur Fehlersuche in

***AWI DL3000 Manual.***

Hintergrund Information über den Datenlogger und seine Software ist beschrieben im

***ODAS5-IR User Guide v3.5***

Hier sind auch alle Befehle aufgelistet und erklärt.

## 2) Mit dem Datenlogger verbinden

Erst lesen. Die Reihenfolge ist **WICHTIG!!**

Es werden die Programme Motocross und RSILink benötigt.

- 1) Verbinde das Deck Kabel vom Schneidbrett mit dem Datenlogger.
- 2) Erst dann das Stromkabel vom Schneidbrett an das Stromnetz anschließen.
- 3) Den Gerätemanager öffnen.
- 4) USB Stecker vom Schneidbrett mit dem Rechner verbinden.

Schritt 5-7 sind zeitkritisch. Erst lesen, vorbereiten, dann machen!

- 5) Der Gerätemanager wird 2 (!! ) USB Serial Port (COM xx) öffnen. Es ist wichtig, dass beide Ports angezeigt werden.
- 6) Starte Motocross. Es wird automatisch die richtigen COM Ports auswählen. Sie können auch manuell geändert werden. Sollte nicht nötig sein!
- 7) Nach kurzer Zeit (ca. 60 sec.) sollte etwas im Display angezeigt werden (siehe Bild 7 im Quick Guide). Ist das nicht der Fall kontrolliere die Nummern der COM Ports im Gerätemanager und in Motocross.
- 8) Wenn die Verbindung schnell genug aufgebaut wurde, wird in den untersten Zeilen dieser Command angezeigt:  
Checking Power  
Data acquisition will start in 10 seconds – press any key to abort  
Waiting 9 ... 8 ... 7  
C:\>

Drück irgendeine Taste um den Vorgang abubrechen. Dann kannst du mit dem Datenlogger kommunizieren.

- 9) Die verschiedenen Dinge wie Setupfile hochladen und Daten runterladen sind weiter unten beschrieben.
- 10) Wenn du fertig bist ziehe den USB-Anschluss aus dem Rechner. Dies schaltet den Datenlogger aus. Warte ca. 1 Minute bis er sich ausgeschaltet hat bevor du den Stecker aus der Steckdose ziehst. Erst dann das Kabel vom Schneidbrett zum Datenlogger vom Datenlogger trennen.

Im Manual steht, dass man eine Kalibrierung der konfigurierten Kanäle durchführen soll mit dem Befehl "odas5ir -f setup.cfg -c all" aber ich halte das nicht für notwendig.

### 3) Vor jedem Einsatz

#### a) Setup file

Für jeden Tauchgang muss ein Setup file erstellt werden in dem genau angegeben ist welcher Sensor an welcher Stelle angeschlossen ist. Das ist nervig aber leider nicht zu vermeiden. Es wird für die Datenauswertung benötigt (habe mich schon beim Hersteller beschwert). Ein Beispiel für einen Setup file muss vor der Fahrt durchgesprochen und erstellt werden. Der Benutzer ist selbst dafür verantwortlich wo dieser zu finden ist.

Der Setup file ist ein einfacher text-file der mit dem text editor bearbeitet werden kann. Die Struktur des Files darf nicht geändert werden. Der Aufbau und die Funktion sind im **ODAS5-IR User Guide v3.5** ab Seite 32 erklärt.

**Alle Buchstaben nach einem ; (Semikolon) haben die Funktion eines Kommentars.**

Nur Datum, Dive Nummer, Seriennummern und Kalibrations-Koeffizienten dürfen und müssen geändert werden. Auch der Name ist und bleibt setup.cfg

Im Bereich [cruise\_info] werden der Betreiber, die Dive Nummer und das Datum eingetragen. Notiere die **Seriennummern** sofort im **Protokoll** damit du beim einsetzen der MicroPods und Sensoren alles an die richtig Stelle setzt.

### b) Einstellen der Uhr

Die interne Uhr im MSP driftet sehr stark. Daher muss sie vor JEDEM Tauchgang manuell eingestellt werden. Die soll so kurz wie möglich vor jedem geplanten Tauchgang geschehen (Minuten vor dem Schließen der Nutzlast-Sektion).

Siehe **ODAS5-IR User Guide v3.5** Seite 17, Listing 4: PicoDOS date command help and usage.

Der Befehl „date“ gibt das aktuell eingestellte Datum aus.

Der Befehl `c:\> date 16/09/2018 12:07:00 /e`

setzt die Zeit auf den 16.09.2018 um 12:07:00 in europäischem Zeitformat. Die Zeit unbedingt Sekundengenau auf UTC einstellen.

**Ausschalten** des Loggers ist in Kapitel 2.10 beschrieben !!

### c) Hochladen des Setup files

Verbinde dich mit dem Daten logger so wie in Abschnitt 2.1-8 beschrieben. Wenn du über Motocross mit dem Daten logger verbunden bist

- i) tippe „usb1“ at the C:> prompt.
- ii) Danach starte das RSILink Programm auf deinem Rechner.
- iii) Wähle oben link „PC to CF2“
- iv) Wähle „open USB Link“
- v) Klicke „Transfer“.
- vi) Wähle die Datei aus, die du übertragen möchtest. Wähle das Verzeichnis aus, in das die Datei kopiert werden soll (die Datei und der Ordner muss blau hinterlegt sein). Es ist möglich mehrere Dateien gleichzeitig zu kopieren.
- vii) Klicke „Transfer“.
- viii) Wenn alles fertig ist wähle „Close USB Link“ und schließe das USBLink fenster.
- ix) Tippe „Q“ in Motocross um die USBLink Anwendung zu beenden und zur Eingabeaufforderung zurückzukehren.

Wenn du Hilfe brauchst schau im **AWI DL3000 Manual** nach.

**Ausschalten** des Loggers ist in Kapitel 2.10 beschrieben !!

### d) Einsetzen der Pods und der Sensoren

Die Sensoren sind nur in eine Richtung sensitiv und müssen in einem bestimmten Winkel zum Pod und zur Fahrriichtung eingebaut werden (siehe folgende Abschnitte). Daher ist schon beim einbaue der Pods darauf zu achten. Sonst sind die Daten unbrauchbar!

### i) Pods in der Nase

In der Nase sollen 4 Pods eingebaut werden S1, S2, T1 und T2. Auch die richtigen Kabel in die Nase durchführen (Kabel sind beschriftet).

Die Ausrichtung von S1 und S2 soll so gewählt sein, dass die gedachte Linie durch die beiden Schrauben vorne am Pod-Gehäuse, einmal waagrecht und einmal senkrecht verläuft. Die Pods sind dann 90° gegeneinander verdreht (welche S1 und welche S2 ist, ist dabei egal). Siehe Bild unten oder **Manual MicroPod Rev1**.

Die Ausrichtung der T1 und T2 Pods ist egal.

### ii) Pods oben drauf (nach oben guckende)

Diese Pods sollten nur verwendet werden, wenn Floats geplant sind. Wenn dem so ist soll T3 in der Mitte angeschlossen werden. S3 und S4 jeweils seitlich. Auch hier die richtigen Kabel durchführen (Kabel sind beschriftet).

Die Ausrichtung von S3 und S4 soll so gewählt sein, dass die gedachte Linie durch die beiden Schrauben vorne am Pod-Gehäuse, quer zur Fahrtrichtung steht. Hier unbedingt beide Pods identisch ausrichten damit die sensitive Richtung der Sensoren nicht in Fahrtrichtung zeigt (das kann den Sensor beschädigen) Siehe Bild unten oder **Manual MicroPod Rev1**.

Die Ausrichtung der T3 ist egal.

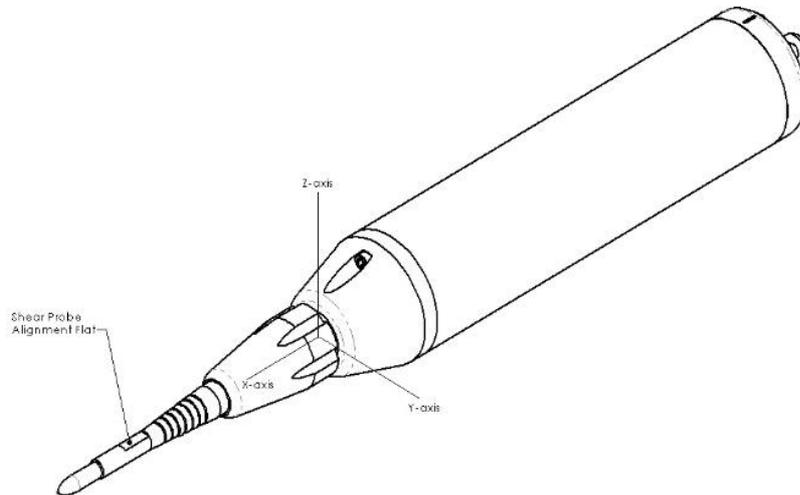
### iii) Sensoren

Die **Spitzen der Sensoren dürfen niemals berührt** werden. Setze die Sensoren mit Hilfe des Protokolls genau so ein, wie du es im Setup-file eingetragen hast.

Der Sensor hat eine flache Stelle, in der die Seriennummer eingepreßt ist. Diese flache Stelle markiert die Richtung, in welcher der Sensor sensitiv ist. Diese flache Stelle muss richtig ausgerichtet werden. Sonst sind die Daten unbrauchbar! Das gedachte Lot auf der eingepreßten Fläche muss durch die Schraube des Gehäuses verlaufen (siehe Bild oder **Manual MicroPod Rev1**). Die Sensoren nur **Handwarm !!!** ansetzen. Es ist Plastik !!

Setze die Sensoren erst ein wenn sichergestellt ist, dass sie weder durch das Schieben des AUV noch durch andere Arbeiten am oder um das AUV gefährdet sind.

Unbedingt die **blau Schwimmleine** als Naseleine zum Aussetzen verwenden! Aufpassen, dass sie nicht in die Nähe der Sensoren kommt. Auch nicht im Wasser!



## 4) Nach jedem Einsatz

### a) Reinigen der Sensoren

Es gibt eine Spritzflasche mit rotem Tape und der Aufschrift MSP. Diese mit milli Q füllen. Wenn nicht verfügbar, dann Leitungswasser. Unbedingt darauf achten, dass das Wasser zum Zeitpunkt der Reinigung ungefähr genauso warm ist, wie die Sensoren die aus dem Wasser kommen. Bei hohen Temperaturunterschieden würde die hauchdünne Glasperle in der Sensorspitze leicht zerspringen.

Vorsichtig die Sensoren und MicroPods reinigen. Darauf achten, dass kein fester Wasserstrahl die Sensoren trifft (auch auf die Leute achten die den Rest des AUV reinigen). Die Sensoren vorsichtig lösen und in der weißen Hülle sichern. Zum lösen ggf. Tool verwenden und darauf achten keinen anderen Sensor zu berühren. Sofort Dummy plug in den MicroPod einsetzen. Sensoren gegen Vibrationen schützen und sicher zum trocknen lagern.

Schau dir die Sensoren genau an. Wenn dir irgendwelche Beschädigungen auffallen notiere dies im Protokoll. Überprüfe unbedingt ob alle Sensoren bis zuletzt gut funktioniert haben (siehe 5. Daten sichten und Sensoren überprüfen). Wenn dir etwas komisch vor kommt verwende beim nächsten Einsatz einen anderen Sensor. ACHTUNG, dann musst du den Setup file anpassen!

## b) Daten runterladen

Je nach Länge des Tauchgangs wird es einige Stunden dauern. Stelle sicher, dass der Laptop solange zur Verfügung steht.

Verbinde dich mit dem Daten logger so wie in Abschnitt 2.1-8 beschrieben. Wenn du über Motocross mit dem Daten logger verbunden bist

- i) tippe „usbl“ at the C:> prompt.
- ii) Danach starte das RSILink Programm auf deinem Rechner.
- iii) Wähle oben link „CF2 to PC“
- iv) Wähle „open USB Link“
- v) Wähle die Datei aus, die du übertragen möchtest. Wähle das Verzeichnis aus, in das die Datei kopiert werden soll (die Datei und der Ordner muss blau hinterlegt sein). Es ist möglich mehrere Dateien gleichzeitig zu kopieren.
- vi) Klicke „Transfer“.
- vii) Ich würde empfehlen die Daten noch auf dem Daten logger zu lassen und erst endgültig zu löschen wenn dieser voll ist.
- viii) Wenn alles fertig ist wähle „Close USB Link“ und schließe das USBLink fenster.
- ix) Tippe „Q“ in Motocross um die USBLink Anwendung zu beenden und zur Eingabeaufforderung zurückzukehren.

Wenn du Hilfe brauchst schau im **ODAS5-IR User Guide v3.5** Seite 15. nach.

**Ausschalten** des Loggers ist in Kapitel 2.10 beschrieben !!

## 5) Daten sichten und Sensoren überprüfen

Nach jedem Einsatz müssen die Geräte und Sensoren auf Ihre Funktion überprüft werden. Dazu wird benötigt:

- ▣ Datensatz
- ▣ Laptop
- ▣ Matlab
- ▣ ODAS toolbox von Rockland Scientific
- ▣ Manual\_ODAS\_Matlab\_Library

Schreibe den Pfad zum neuen Datensatz und den Datei Namen in das matpab Programm MSP\_check\_Merian.m.

Es sollte soweit alles automatisch ploten. Schau die Bilder an.

Die 2 (oder 4) Temperatur Sensoren sollte alle ungefähr das gleich Temperatur anzeigen. Vergleich die mittlere Temperatur auch mit der mittleren Temperatur der CTD des AUV.

Für die Scherungssensoren schau dir die Spektren an. Der Verlauf sollte sich ähneln. Vergleich ggf. auch mit Bildern von alten Tauchgängen. Wenn die Sensoren 1&2 oder 3&4 stark voneinander abweichen ist evtl. ein Sensor kaputt. Wenn du dir nicht sicher bist

schick mir eine Mail. Im Zweifel wechsele lieber den Sensor. Denk daran, dass die Sensoren nach vorne (1&2) anders aussehen dürfen als die, die nach oben gucken (3&4).

## 6) Copyright

Mit der Verwendung dieses Dokuments wird das Einverständnis gegeben, Sandra Tippenhauer als co-Urheber der erhobenen Daten anzuerkennen und zu nennen. In Fahrtberichten o.ä. ist Sandra Tippenhauer als Teil des Teams aufzuführen (z.B. als „not on board“). Die Daten werden von Sandra Tippenhauer archiviert und freigegeben (Pangaea o.ä.). Alle Personen, die bei der Datenerhebung beteiligt waren, werden als Koautoren genannt.

Bei Verwendung in einer Publikation wird zugesichert, Sandra Tippenhauer in mindestens der jeweils ersten Publikation zu einem bestimmten Datensatz als Koautorin zu listen. Bei Verwendung der in Tippenhauer et al. (2015) beschriebenen Software ist diese Publikation zu zitieren:

Tippenhauer, S., M. Dengler, T. Fischer, and T. Kanzow,  
Turbulence and finestructure in a deep ocean channel with sill overflow on the mid-atlantic ridge,  
Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 99, 10–22, 2015.