

7 Benutzerhandbuch

7.1 Hardware Setup

Der Raspberry Pi muss mit seiner Stromversorgung (USB C), einem Netzwerk (Ethernet) und 1-12 Sensorboards verbunden werden.

7.2 Messung Starten

Über das Terminal (Unter Windows cmd) muss eine SSH Verbindung zum Raspberry Pi aufgebaut werden.

ssh pi@[IP-ADRESSE]

Die Messsoftware befindet sich im Ordner ~/SpectralSensor

cd ~/SpectralSensor

Damit die Messsoftware auch noch weiter läuft, wenn die SSH Verbindung wieder geschlossen wird, muss sie in einem Screen kompiliert werden.

screen

make

Um die SSH Verbindung zu trennen, ohne die Messung zu unterbrechen, wird einfach das Terminal/CMD Fenster geschlossen.

```

NdsyNysssssssssssssssssssssssssssssssssdNhhNm
M: h+ ..... d+ sN
Myos+ .ysyodsyhohossh` -ssshN
M. .ooosooooossoo` -M
M. ./soosshhsosso/` -M
M. +ssossyyooosso` -M
M. ./oso+++++oso+` -N
M. .oooo+++++ooo+o` -M
M. `...`...`...:soo/s/+o/o+oos-..`...`...`... -M
M. osos+osoo+ooh yso+o+os+sssoh -M
M. /ssossssooooo .--. oooooosossy -M
M. /hossyhs++/oo :h//sy +oo/++shysooys -N
M. +hoosyds++/oo /d--od os+/++sdhssohy -M
M. +sosssoo+oooo -//:` +ooooosossso -M
M. oyosoooooo+ooh yooooosoooooh -M
M. .:.-.-.-.-:./+//-/+:+++:/-:-:-.-:./ -M
M. s+ooo+++++ooooos` -N
M. /oss+++++oso/` -N
M. +ssoooysoosso` -M
M. /ossoshdyssos+` -M
M. ++sosssoosooo` -N
Myss+` yossyohsshoys` .sssyN
M/ yo ..... h+ oN
MmyyMhsssssssssssssssssssssssssssssssdNhyNN

Welcome to Spectral Sensor V0.9
gitlab.tubit.tu-berlin.de/Lichttechnik/diySensor
Exit by pressing 'ctr + c'
Enter [DeviceIP]:3000 into your browser to access the measurement data.
System Time: Mon Oct 12 00:05:48 2020

-----I2C Scan -----
Device at: 0x4B is AS7261
Please check if all expected devices are available.
-----Settings-----
Integration Value: 20 * 2.8ms = Integration Time
Gain: 4
Mesuremnt Intervall: 1 min
-----
Are The Settings Correct? Type y to continue, n to change Settings

```

Abbildung 25: Terminal Output bei Start der Messsoftware

Zuerst muss im Terminaloutput überprüft werden ob der NTP Server synchronisiert ist. Wird eine falsche Systemzeit, angezeigt muss das Programm nach etwa 40 Sekunden neu Gestartet werden. Anschließend sollte die Systemzeit richtig sein. (Mehr zum Programm Neustart: 7.5).

Im I2C Scann sollten alle angeschlossenen Sensoren angezeigt werden.

Die Messung wird mit den angezeigten Einstellungen gestartet, indem die Eingabeaufforderung mit **Y** bestätigt wird.

```

-----I2C Scan -----
Device at: 0x4B is AS7261
Please check if all expected devices are available.
-----Settings-----
Integration Value: 20 * 2.8ms = Integration Time
Gain: 4
Mesuremnt Intervall: 1 min
-----
Are The Settings Correct? Type y to continue, n to change Settings
y
--Starting Measurment Cycle--
0x4B Changed Gain to 0
0x4B getX: 37
0x4B getY: 76
0x4B getZ: 7
0x4B getClear: 719
0x4B getDark: 0
0x4B getNIR: 208
0x4B Changed Gain to 1
0x4B getX: 135
0x4B getY: 279
0x4B getZ: 28
0x4B getClear: 2645
0x4B getDark: 0
0x4B getNIR: 764
0x4B Changed Gain to 2
0x4B getX: 592
0x4B getY: 1228
0x4B getZ: 119
0x4B getClear: 11634
0x4B getDark: 2
0x4B getNIR: 3356
0x4B Changed Gain to 3
0x4B getX: 2186
0x4B getY: 4541
0x4B getZ: 433
0x4B getClear: 65535
0x4B getDark: 6
0x4B getNIR: 12150
X used gain: 3 matched value to gain 3: 2186
Y used gain: 3 matched value to gain 3: 4541
Z used gain: 3 matched value to gain 3: 433
Clear used gain: 2 matched value to gain 3: 46536
Dark used gain: 3 matched value to gain 3: 6
NIR used gain: 3 matched value to gain 3: 12150
0x4B saveX: 2186
0x4B saveY: 4541
0x4B saveZ: 433
0x4B getClear: 46536
0x4B getDark: 6
0x4B getNIR: 12150
Measurement duration: 1220 ms
-----
Next Mesuremnt: Mon Oct 12 00:07:00 2020

```

Abbildung 26: Terminal Output bei Start der Messung

Um die Einstellung zu verändern wird **N** ausgewählt.

```

-----
Are The Settings Correct? Type y to continue, n to change Settings
n

Set Integration Value [0:255]:
20
Set Gain [0:3] 0->1x 1->3.7x 2->16x 3->64x 4->Auto Gain:
4
Set Mesuremnt Intervall in Minutes [1:65535]
1

```

Abbildung 27: Beispielhafter Terminal Output bei Einstellungsänderungen

Die Einstellungen werden nacheinander abgefragt, die Eingaben müssen mit Enter bestätigt werden.

Integration Value bestimmt die Integrationszeit, d. h. die Belichtungszeit der einzelnen Messungen. Gain bestimmt den Verstärkungsfaktor der Messwerte. Im Auto Gain modus wird automatisch der am besten geeigneten Verstärkungsfaktor für jede einzelne Messung ausgewählt. Measurement Interval ist das Intervall, in dem alle angeschlossenen Sensoren eine Messung durchführen.

7.3 Einstellung für fortgeschrittene Benutzer

```

#define DEFAULT_INTEGRATION_VALUE 200 // [0:255] Integration Value * 2,8ms = Integration Time
#define DEFAULT_GAIN 4 // Set Gain [0:3] 0->1x 1->3.7x 2->16x 3->64x 4->Auto Gain:
#define DEFAULT_MEASUREMNT_INTERVALL 2 // Set Measurement Intervall in Minutes [1:65535]
#define USE_AS7261 1 // 1 = use AS7261 0 = ignore AS7261
#define USE_AS7265X 1 // 1 = use AS7265X 0 = ignore AS7265X
#define PLUG_AND_PLAY 0 // 1 = Start Measurement instantly 0 = Show Settings-Menu
#define MANUAL_TRIGGER 0 // 1 = Press Enter for next Mesurment 0 = Use the given Intervall

```

Abbildung 28: SpectralSensor/defaultvalues.h

In der Datei **SpectralSensor/defaultvalues.h** können die beim Programmstart vorgeschlagenen Standardeinstellungen angepasst werden.

Zusätzlich kann eingestellt werden, dass die Messung ohne manuelle Benutzerinteraktion direkt mit den Standardeinstellungen startet (PLUG_AND_PLAY).

Um die Kalibrierung zu erleichtern, kann der automatische zeitbasierte Auslöser deaktiviert werden (MAUAL_TRIGGER). Die einzelnen Messungen werden dann durch Drücken der Enter-Taste durchgeführt.

7.4 Webinterface

Das Grafana Webinterface ist unter folgender Adresse im Browser zu erreichen:
[IP-ADRESSE]:3000

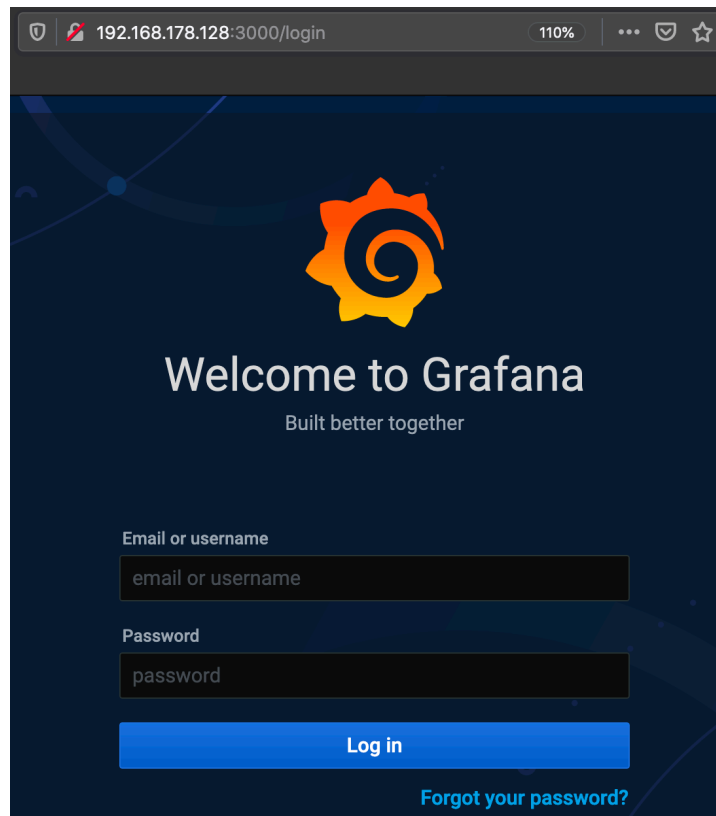


Abbildung 29: Grafana Login im Browser

Im Example Dashboard sind alle Sensordatenplots vorhanden. Wenn weniger Plots benötigt werden oder die Darstellung angepasst werden muss, kann eine Kopie angefertigt und bearbeitet werden.

Um Daten im CSV-Format zu exportieren muss zuerst der gewünschte Zeitbereich ausgewählt werden. Anschließend wird, wie in Abbildung 30 zu sehen, im Kontextmenü (Klick auf den Namen eines Plots) unter Inspect die Option Data ausgewählt.

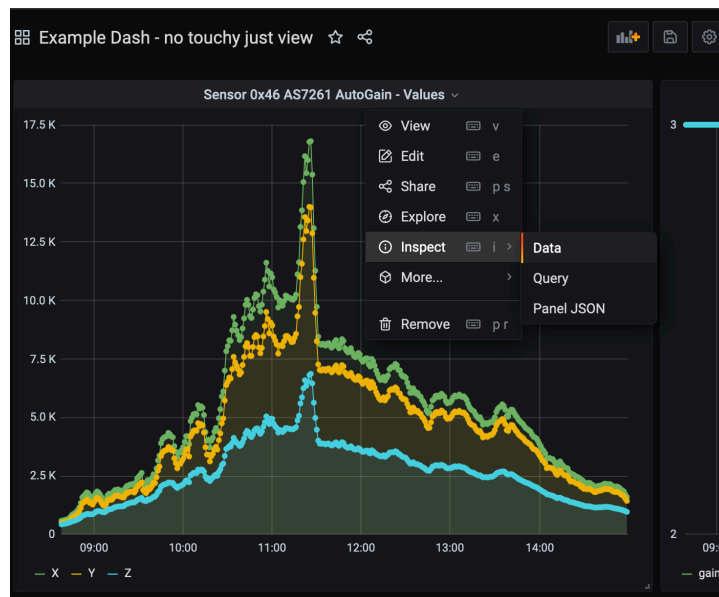


Abbildung 30: Screenshot Grafana CSV-Export

Daten können nur pro Plot exportiert werden. Um mehr Daten auf einmal zu exportieren, müssen alle gewünschten Daten in einem Plot vereint werden.

7.5 Messsoftware Beenden/Neustarten

Das Programm kann mit Control+C beendet werden.

Falls die SSH Verbindung geschlossen wurde, muss diese erst wieder aufgebaut werden.

ssh pi@[IP-ADRESSE]

Der Screen, in welchem die Messsoftware läuft, muss Attached sein.

screen -r

Die Liste aktiver Screens kann mit **screen -list** eingesehen werden. Weiter Informationen zu Screen: <https://linuxize.com/post/how-to-use-linux-screen/>

Um die Software erneut zu starten, sollte sie wieder neu kompiliert werden, da so immer alle eventuellen Einstellungsänderungen in der Datei default_values.h übernommen werden:

cd ./SpectralSensor

screen make

7.6 IP Address Scan

Unter Unix: `sudo nmap -sn 192.168.1.0/24`

Unter Windows: Mit Hilfe der Software "PortScan"

<https://www.the-sz.com/products/portscan/>

7.7 Bedeutung der Status LEDs

7.7.1 Raspberry Pi

Die rote PWR-LED leuchtet kontinuierlich bei stabiler 5V Stromversorgung.

Die grüne ACT-LED blinkt, wenn die SD-Karte korrekt arbeitet.

7.7.2 Status & Adapterboard

Die rote Power-LED leuchtet, wenn eine Benutzereingabe zum Starten der Messungen erwartet wird.

Die grüne Heartbeat-LED leuchtet, wenn der Messzyklus gestartet wurde, geht aber immer während der eigentlichen Messung aus.

7.7.3 Sensorboard

Die roten LEDs D1-AS7261 und D2-AS7265X blinken, wenn es Probleme mit der Firmware auf dem Flaschenspeicher des jeweiligen Sensors gibt.

7.8 Hilfe

Nach dem Starten der Messung gibt es keine Ausgabe in Terminal:

Vermutlich sind keine Sensoren angeschlossen

Die Systemzeit ist falsch:

Keiner der NTP-Server aus der Liste `/etc/systemd/timesyncd.conf` kann erreicht werden.

Das Webinterface ist nicht erreichbar:

Entweder wurde die Adresse falsch geschrieben oder der Grafana-Server ist abgestürzt / wird nicht mehr automatisch gestartet.

Error: 500 Write to Database Failed!: Der InfluxDB-Server ist abgestürzt / wird nicht mehr automatisch gestartet.

7.9 Liste Der Verwendeten I2C Adressen & Translationbytes

Die Translation Bytes (Dezimal) 0- 59 wurden bereits verwendet. Sollten weitere Sensorboards angefertigt werden, muss es hier notiert werden: