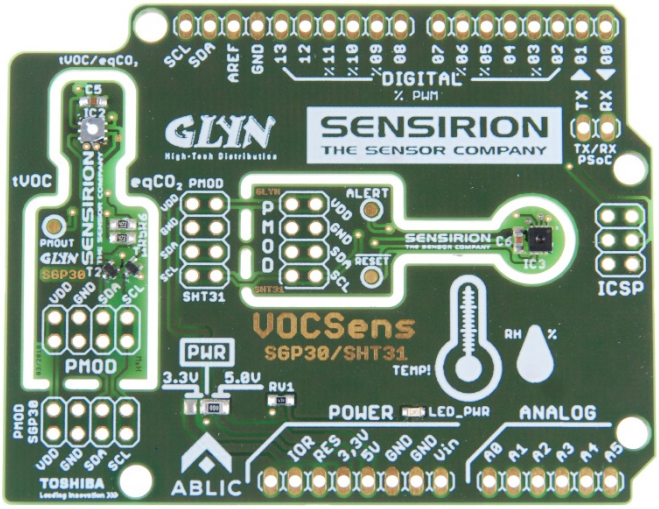
VOCSens

SGP30 / SHT31



S H O R T M A N U A L

ORDERCODE: VOCSENS

SUPPORT: SENSIRION@glyn.de

FIRST CLASS PREMIUM SUPPORT

GLYN High-Tech Distribution

DOCUMENT HISTORY

H²W V.1.0 28/05/2018

© 2018 Glyn GmbH & Co. KG Alle Rechte vorbehalten.

Bezüglich des Inhalts dieser Dokumentation zum Glyn VOCSens übernimmt die Glyn GmbH & Co. KG, D-65510 Idstein keinerlei Haftung oder Garantie.
Die Firma Glyn GmbH & Co. KG, D-65510 Idstein behält sich das Recht der Überarbeitung dieses Werkes, sowie des Glyn VOCSens vor. Hardware, Software und Beschreibung wurden nach bestem Wissen erstellt und mit Sorgfalt getestet. Dennoch können wir Fehler nicht ganz ausschließen. Aus diesem Grund übernimmt die Glyn GmbH & Co. KG keine Garantie für mögliche Fehler oder Folgeschäden, die in Verbindung mit der Bereitstellung, Leistung oder Verwendung dieses Materials stehen.

Einleitung

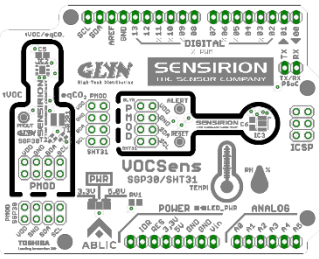
Umweltsensoren, Environmental Sensing

Umweltbedingungen haben einen starken Einfluss auf unser Wohlbefinden, den Komfort und die Produktivität. Sensirions Sensorlösungen bieten detaillierte und zuverlässige Daten zu den wichtigsten Umweltindikatoren wie Feuchte, Temperatur, flüchtigen organischen Verbindungen (VOCs), Feinstaub (PM2.5/10) und CO_2. Environmental Sensing eröffnet somit neue Möglichkeiten für die Entwicklung von intelligenten Geräten, welche unser Wohlbefinden, den Komfort sowie die Energieeffizienz in diversen Anwendungen maßgeblich verbessern.

Die Sensirion AG ist der weltweit führende Hersteller digitaler Mikrosensoren. Der Firmensitz ist in Stäfa (Schweiz) direkt am Zürichsee. Forschung, Entwicklung und Produktion sind ebenfalls dort angesiedelt.

Neben den o.g. Umweltsensoren gehören auch Gas- und Flüssigkeitssensoren sowie Differenzdrucksensoren zum Produktportfolio des Schweizer Herstellers.

VOCSens



Mit dem VOCSens-Shield stellen wir eine universelle HW-Evaluierungsplattform für den VOC-Sensor SGP30 und den Feuchte- und Temperatur-Sensor SHT31 auf Arduino UNO-Basis zur Verfügung.
VOCSens kann daher mit geringstem Hardware-Aufwand an viele gängige MCU-Evaluierungskits angebunden werden. Beide Umweltsensoren können zudem vom Shield abgetrennt werden und über PMOD 2x4 an 5V-, oder 3,3V-MCU-Zielsystemen betrieben werden.

Für ARDUINO UNO, ARDUINO MEGA 2560 und Cypress PSoC4 stellen wir eine Demosoftware bei.
Eine Adaption auf die RENESAS Synergy-Plattform wird ebenfalls erfolgen.

Der SGP30 ist der weltweit erste langzeitstabile VOC Sensor.

Sensirions MOXSens®-Technologie verleiht dem SGP30 eine unübertroffene Robustheit gegen Kontamination durch Siloxane, was zu einer einzigartigen Langzeitstabilität und Genauigkeit führt. Der SGP kombiniert außerdem mehrere Metalloxid-Sensorelemente - die Pixel - auf einem Chip, um detailliertere Luftqualitätssignale zu liefern. Die beispiellose Kombination aus Langzeitstabilität und Multi-Pixel-Technologie macht den SGP zur perfekten Wahl für die Überwachung der Luftqualität in Innenräumen für mobile Anwendungen, sowie "Smart Home"- und Geräteanwendungen.

Der SHT31 ist bereits werksseitig kalibriert, linearisiert und temperaturkompensiert.

Sensirion ist Weltmarktführer in der Entwicklung und Herstellung digitaler relativer Feuchtesensoren. Vor 15 Jahren hat Sensirion die Branche mit dem weltweit ersten digitalen Feuchtesensor revolutioniert und dann mit der SHT-Serie den Industriestandard neu definiert. Die besten Produkte auf dem Markt, unvergleichliches Know-how und ausgezeichnete Anwendungsunterstützung machen Sensirion zu dem Experten für Feuchtemessungen.

VOCSens-Shield vorbereiten für die Inbetriebnahme

Der VOCSens-Shield wurde bereits vor Auslieferung in unserem Hause einem ersten Funktionstest unterzogen.

Die 0805-0Ω-Lötbrücke PWR dient zur Auswahl der Betriebsspannung und befindet sich bei Auslieferung in der 5V-Position!

Sofern Ihr Zielsystem jedoch nur 3,3V unterstützt und sie die Sensoren auf dem Shield betreiben möchten, sollten sie die Position der Lötbrücke auf 3,3V abändern!

Abb. 1: SMD0805 0Ω-Brücke zur Wahl der Betriebsspannung des VOCSens

Entnehmen Sie das VOCSens-PCB und die 36-polige Stiftleiste der Verpackung.
Vereinzeln Sie die Stiftleiste passend zu den Lötaugen des VOCSens, bzw. zu den Buchsenleisten des ARDUINO-Boards.

- 1x08 für den Pinheader POWER
- 1x06 für den Pinheader ANALOG IN
- 1x08 für den Pinheader DIGITAL 0-7
- 1x10 für den Pinheader DIGITAL 8-SCL

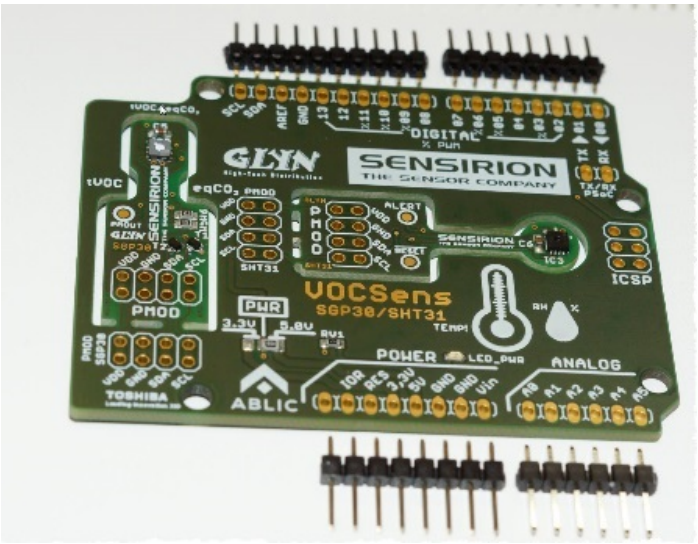


Abb. 2: VOCSens mit vereinzelten Stiftleisten

Die Buchsenleisten des Arduino UNO-Boards eignen sich übrigens hervorragend als Löthilfe. Verlöten Sie die Stiftleiste mit dem VOCSens.

Abb. 3: Arduino UNO mit eingesetzten Stiftleisten

Beim Aufstecken des VOCSens-Shields auf den Arduino Uno oder den Arduino MEGA2560 sollten Sie darauf achten, dass zwischen der Unterseite des VOCSens und der UBS-B-Buchse noch ein kleiner Luftspalt vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, so sollten sie die USB-Buchse ggf. mittels Klebstreifen, Isolierband oder eines kleinen Kunststoffaufklebers isolieren.

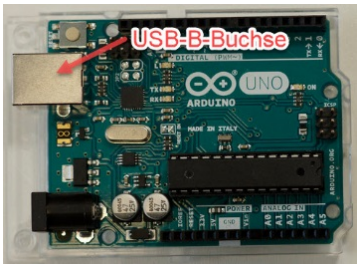


Abb. 4: Arduino UNO USB-Buchse

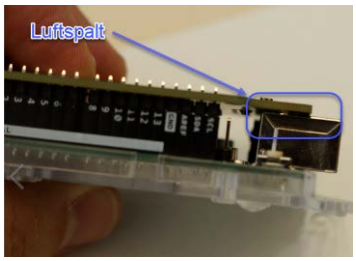


Abb. 5: Luftspalt

Eine Alternative zu den Standard-Stiftleisen im RM2.54mm bieten sog. Stacking-Header/Stapelleisten. Diese werden beispielsweise von ADAFRUIT angeboten und u.a. von der Firma Conrad Electronic unter der Bestell-nummer #1516613 vertrieben.

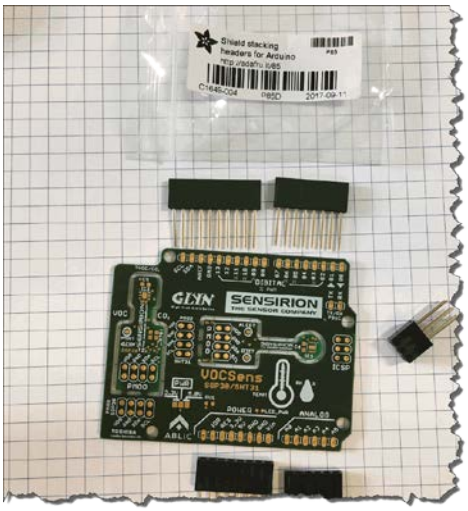


Abb.6: Stacking-Header Stapelleisten für ARDUINO UNO

Die 2x4-PMOD-Sensor-PCBs des SHT31 und des SGP30 können später vereinzelt (herausgetrennt) werden.

Inbetriebnahme mit ARDUINO UNO VDD 5V

Beschreibung der Demo

Diese Demo sendet in einem Zeitintervall von ca. 1s die Sensorwerte des SHT31 und des SGP30 über die UART und USB an ein Terminalprogramm.

Optional können die tVOC-Level mittels des bekannten intelligenten LED-Chips PL9823-F5 farbig ausgegeben werden.

In einer weiteren Option werden relative Luftfeuchte, Temperatur und der tVOC-Wert auf einem HD44780 kompatiblen LC-Display ausgegeben.

Vorbereiten der Hardware

Stecken Sie den VOCSens-Shield auf den ARDUINO UNO oder einen kompatiblen Clone.
Nachdem Sie nun das Board mit dem USB-Port Ihres Rechners verbunden haben, sollte die grüne Power-LED des VOCSens aufleuchten.

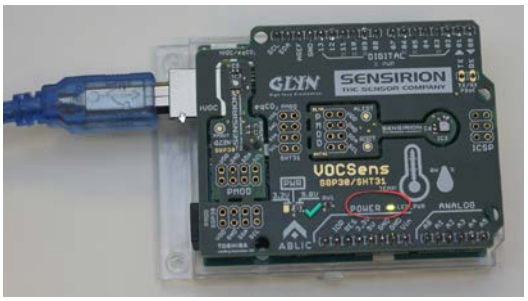


Abb.7: ARDUINO UNO verbunden mit der USB-Schnittstelle des PC. - Grüne Power LED leuchtet.

Vorbereiten der Software

Unter www.glyn.de/VOCSens finden Sie das VOCSens-Support-Package. Dieses Paket beinhaltet neben der Dokumentation auch Softwarebeispiele für ARDUINO (Sketches) und PSoC.

Zunächst müssen Sie die Library für die Sensirion-Sensoren im Library-Order der ARDUINO-IDE installieren.

Diese finden Sie im VOCSens-Support-Package unter folgendem Pfad:

VOCSens Support Package\VOCSENS_SW_LIB\VOCSens_ARDUINO\SENSIRION

Installation der Bibliotheken … CPP-Dateien und der H-Datei.

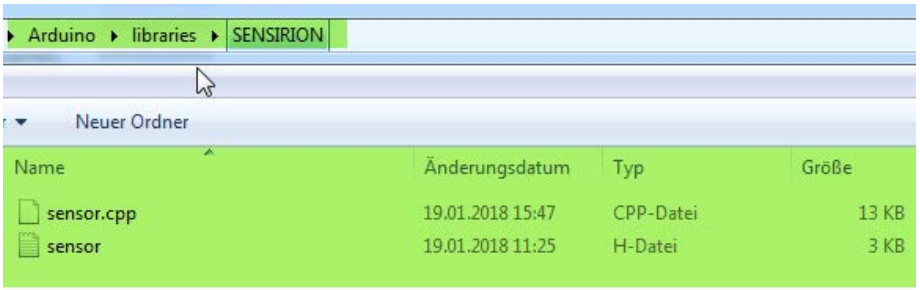
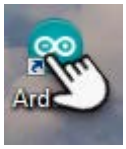


Abb.8: Der Zielordner für die Libraries der Arduino DIE mit der sensor.CCP- und sensor.H-Datei

Start der ARDUINO IDE



Öffnen Sie nun die ARDUINO Entwicklungsumgebung (IDE).

Laden des Arduino Sketchs - *.ino-Files - Auswahl des COM-Ports

Den Arduino Sketch finden Sie unter dem folgenden Pfad:

VOCSENS_SW_LIB\VOCSens_ARDUINO\ARDUINO_UNO\VOCSens_ARDUINO_UNO_TERM_LCD_LEDWS2812

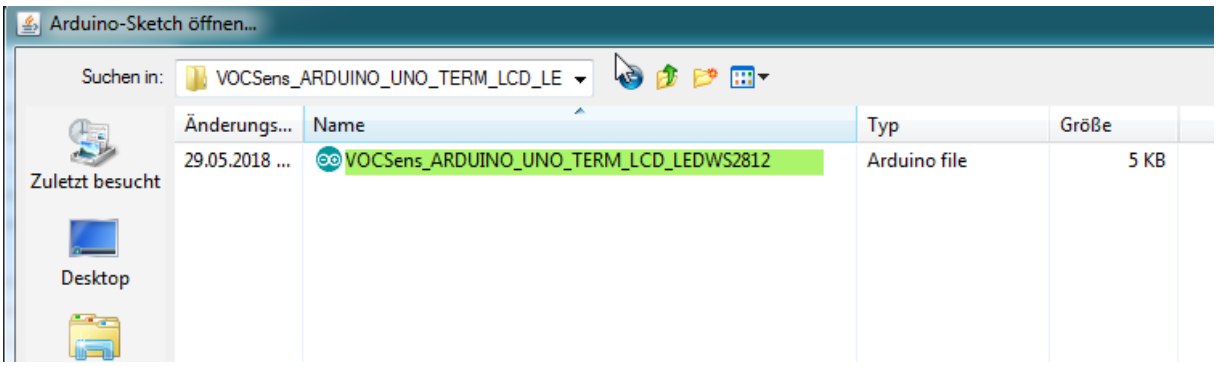


Abb. 9: Laden der Sketch-Datei

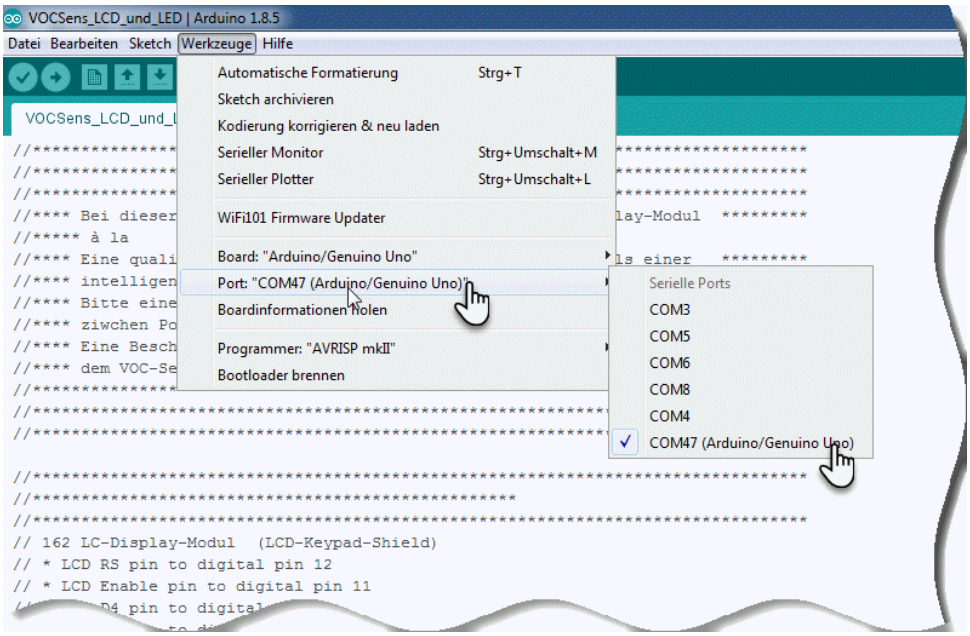


Abb. 10: Wahl des COM-Ports.

Kompilieren und Hochladen auf den ARDUINO UNO

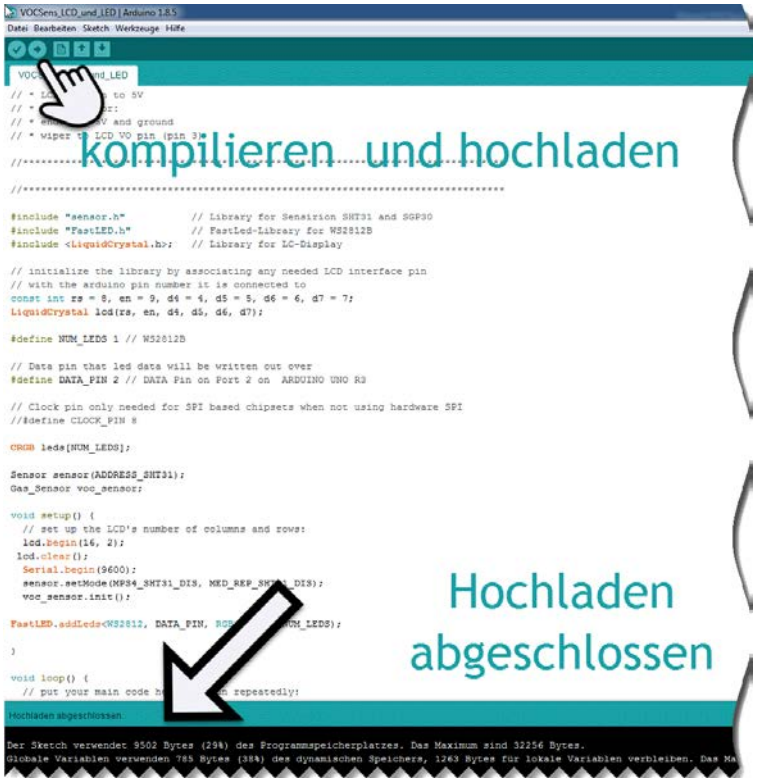


Abb. 11: Kompilieren und hochladen.

Starten des Terminal-Programms.

Im Werkzeug-Menü der Arduino-DIE finden sie den Seriellen Monitor, quasi ein abgespecktes Terminalprogramm.

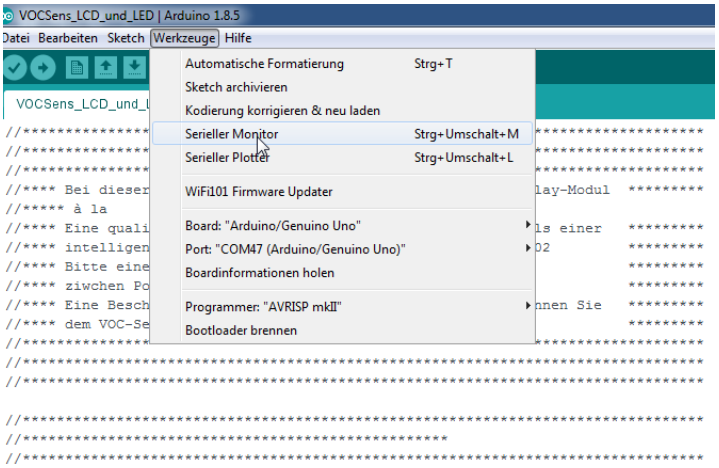


Abb. 12: Starten „Serieller Monitor / Terminalprogramm“ aus der Arduino DIE

Beim Start des Terminal-Programms erscheint zunächst der folgende Hinweis:

VOC-Sensor noch nicht bereit! – Bitte ca. 15s warten.

Im Anschluss werden die Daten der beiden Sensoren im Sekundenintervall im Fenster des seriellen Monitors ausgegeben:

Der SHT31 liefert die Werte:

- Relative Luftfeuchte in %
- Temperatur in °C

Der SGP30 liefert die Werte:

- CO_2-Gehalt in ppm (parts per million)
- TVOC in ppb (parts per billion)*

***Die US-amerikanische Billion entspricht der deutschen Milliarde $1 \cdot 10^9$!**

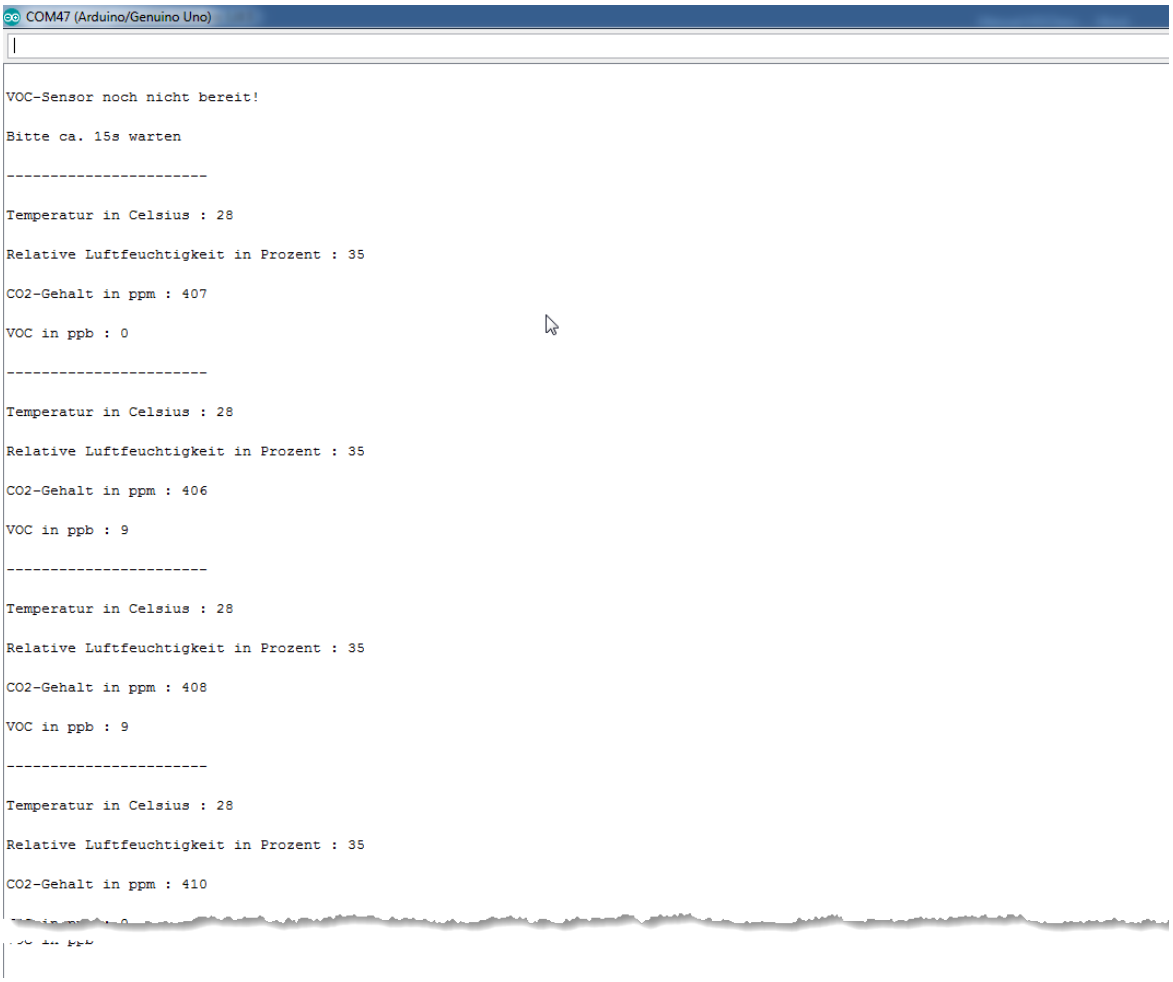


Abb. 13: Die vier Sensorwerte Temperatur/°C, RH/%, eqCO_2/ppm und tVOC/ppb werden zyklisch im Sekundentakt abgefragt - „gepollt“.

Optionaler Anschluss einer „intelligenten“ LED à la PL9823

Schalten Sie einen 470Ω-Widerstand in Reihe zwischen den Port 2 des ARDUINO UNO und den DATA-IN-PIN des PL9823-F5-LED-Chips.
Achten Sie darauf, dass alle Pins des LED-Chips korrekt angeschlossen werden! Die 5V Betriebsspannung können an einem der PMOD-Pinheader der Sensor-PCBs abgenommen werden.
Eine Tabelle mit der farblichen Zuordnung des tVOC-Wertebereich vs. Level befindet sich im Anhang des Dokuments bzw. auch als PDF bei dem Support-Package zum VOCSens.

Abb.14: Pin-Belegung der „intelligenten“ LED PL9823-F5 (4Pin/∅5mm)

In der nachfolgenden Abbildung wurden die beiden Sensor-Leiterplatten vereinzelt und im Anschluss mit 90°-Pinheader versehen. Die beiden PMOD-Sensor-Leiterplatten wurden dann über einen Daisy-Chain miteinander verbunden.

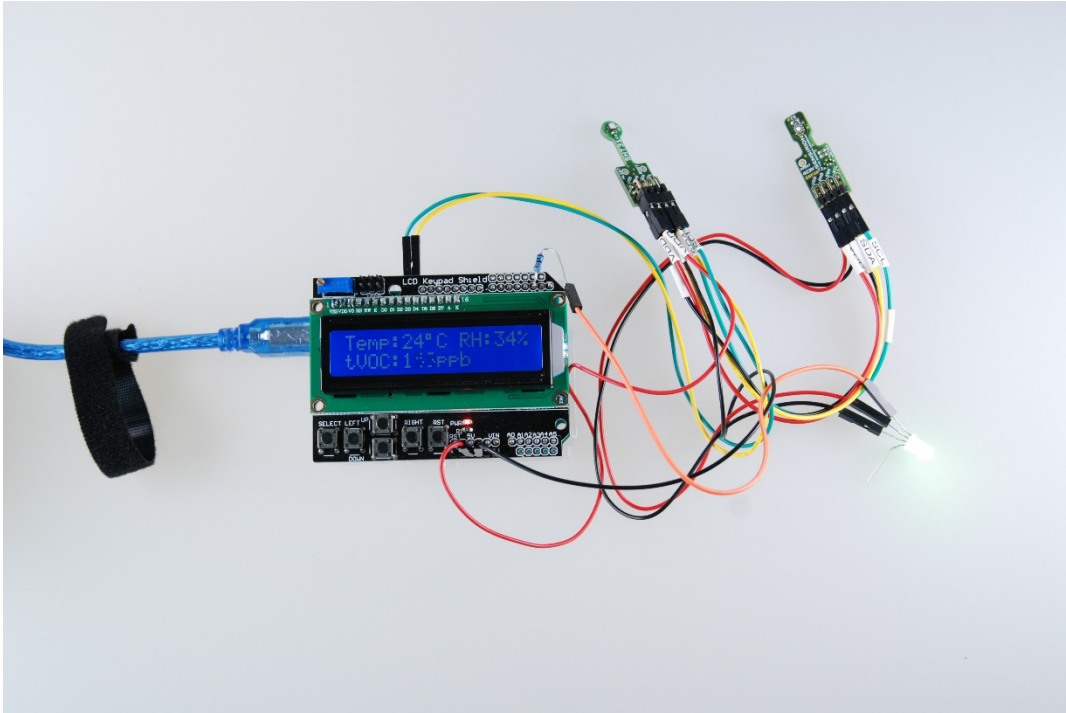


Abb. 15: ARDUINO UNO mit LCD-Keypad-Shield, der intelligenten LED PL9823-F5

```
const int rs = 8, en = 9, d4 = 4, d5 = 5, d6 = 6, d7 = 7;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
```

Abb. 16: Konfiguration der Daten- und Steuerleitungen für das HD44780 kompatible 162 Display

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Quellcode.

Inbetriebnahme mit Cypress PSoC4 CY8CKIT-042 VDD 5V

Beschreibung der Demo

Diese Demo sendet die Sensorwerte des SHT31 und des SGP30 über die UART und USB an ein Terminalprogramm. Das Zeitintervall beträgt hierbei ca. 1s. Zusätzlich erfolgt eine qualitative Ausgabe des tVOCs über die RGB-LEDs des Cypress Demokits.

Der SHT31 liefert die Werte:

- Relative Luftfeuchte in %
- Temperatur in °C

Der SGP30 liefert die Werte:

- CO_2-Gehalt in ppm (parts per million)
- TVOC in ppb (parts per billion)

Vorbereiten der Hardware

Überprüfen Sie, dass sich der Jumper J9 des CY8CKIT-042 auf der 5V-Position befindet.
Die Steckbrücke muss dabei den PIN 2-3 von J9 überbrücken.

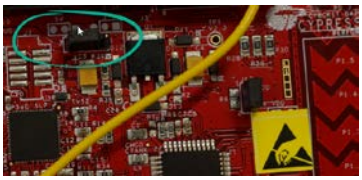


Abb. 17: CY8CKIT-042 – Jumper J9 in 5V-Position (Pin 2-3 überbrückt)

Im nächsten Schritt müssen die Tx der UART des PSoC 4 P0[5] mit der Rx der UART des PSoC 5LP P12[6] miteinander verbunden werden. Die gelben Jumper-Wire, die dem CY8CKIT-042 beiliegen sind für diesen Zweck bestens geeignet.

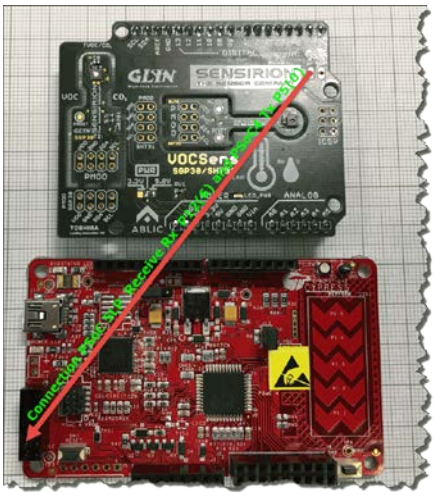


Abb. 18: Verbindung Tx PSoC4 mit der Rx des PSoC 5LP

Verbinden Sie das Starterkit im Anschluss mit der USB-Schnittstelle Ihres Rechners.

Vorbereiten der Software

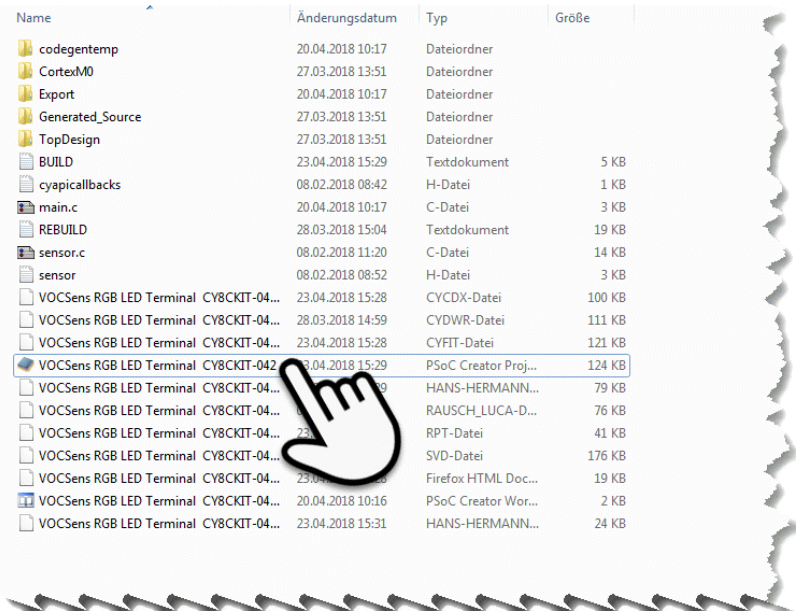
Laden Sie zunächst unter der URL **www.glyn.de/VOCSens** das VOCSens-Support Package herunter.

Die SW/FW wurde mit dem PSoC Creator 4.2 erstellt.

VOCSens Support Package\VOCSENS_SW_LIB\VOCSens_PSoC\VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-042.cydsn

VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-042.cydsn	20.04.2018 10:16	Dateiordner

Öffnen Sie im SW-Verzeichnis im Ordner PSoC den folgenden Ordner



Name	Änderungsdatum	Typ	Größe
codegentemp	20.04.2018 10:17	Dateiordner	
CortexM0	27.03.2018 13:51	Dateiordner	
Export	20.04.2018 10:17	Dateiordner	
Generated_Source	27.03.2018 13:51	Dateiordner	
TopDesign	27.03.2018 13:51	Dateiordner	
BUILD	23.04.2018 15:29	Textdokument	5 KB
cyapicallbacks	08.02.2018 08:42	H-Datei	1 KB
main.c	20.04.2018 10:17	C-Datei	3 KB
REBUILD	28.03.2018 15:04	Textdokument	19 KB
sensor.c	08.02.2018 11:20	C-Datei	14 KB
sensor	08.02.2018 08:52	H-Datei	3 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	23.04.2018 15:28	CYCDX-Datei	100 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	28.03.2018 14:59	CYDWR-Datei	111 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	23.04.2018 15:28	CYFIT-Datei	121 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-042	23.04.2018 15:29	PSoC Creator Proj...	124 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	[illegible]	HANS-HERMANN...	79 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	[illegible]	RAUSCH_LUCA-D...	76 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	[illegible]	RPT-Datei	41 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	[illegible]	SVD-Datei	176 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	[illegible]	Firefox HTML Doc...	19 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	20.04.2018 10:16	PSoC Creator Wor...	2 KB
VOCSens RGB LED Terminal CY8CKIT-04...	23.04.2018 15:31	HANS-HERMANN...	24 KB

Abb.19: Der Ordner mit dem PSoC-Creator-Projekt

In diesem Ordner finden Sie das PSoC Creator Projekt. Durch einen Doppelklick auf diese Datei wird das Projekt automatisch im PSoC Creator gestartet.

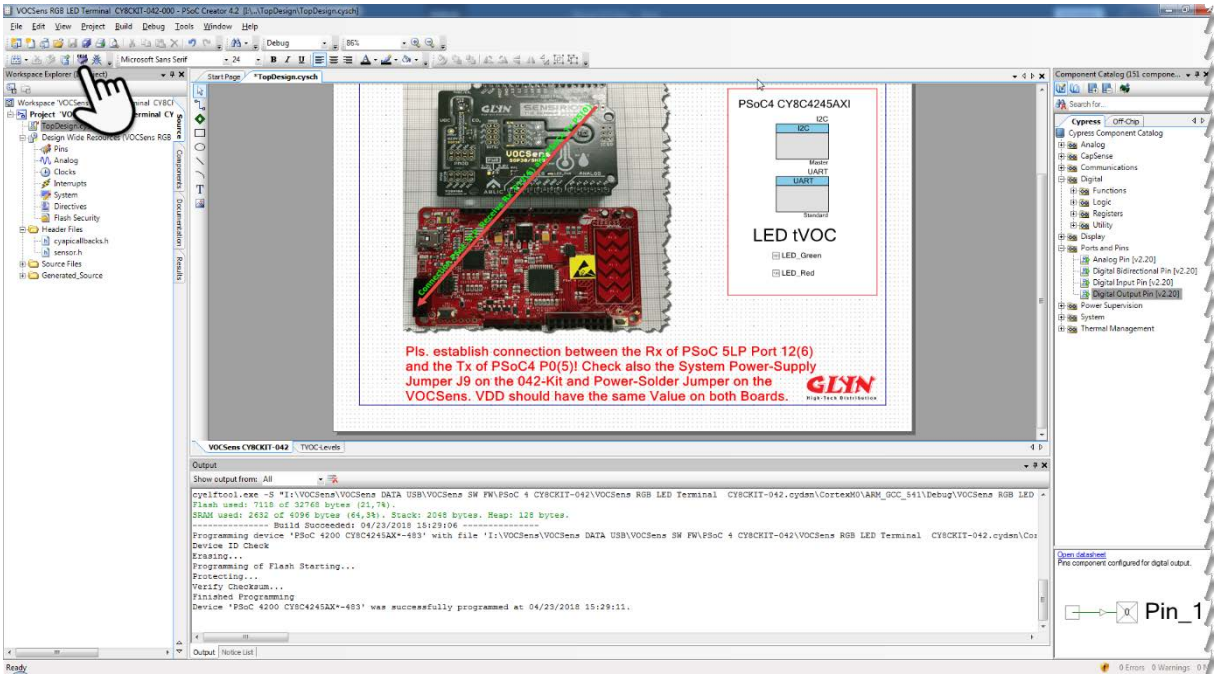


Abb. 20: Das geöffnete Projekt im PSoC Creator 4.2

Mit einem Mouse-Click auf den IC-Programm/-Button, oder mittels der Tastenkombinatuon [STRG]+[F5] wird das Projekt kompiliert und im Anschluss in den Flash-Speicher des PSoC geschrieben.

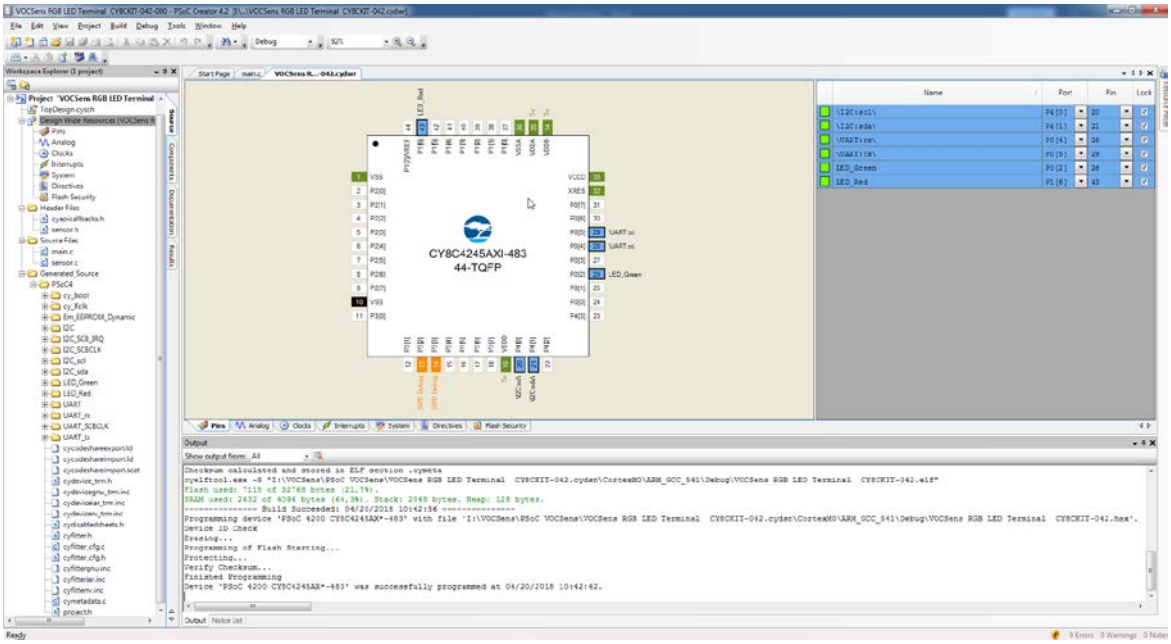


Abb. 21: PSoC Creator 4.2 - Der PSoC4 auf dem Starter-Kit wurde erfolgreich programmiert.

Die Meldung im Ausgabe-Fenster belegt, dass die komplette Aktion reibungslos verlief.

Terminal-Programm

Die Firma Cypress stellt auf ihrer Website mit dem Serial Port Viewer and Terminal ein hilfreiches Tool zu Verfügung.
Dieses nützliche Tool stammt noch aus der Fujitsu-/Spansion-Zeit und wird unter dem folgenden Link zum Download bereitgestellt:

http://www.cypress.com/documentation/software-and-drivers/serial-port-viewer-and-terminal

Einstellungen des COM-Ports

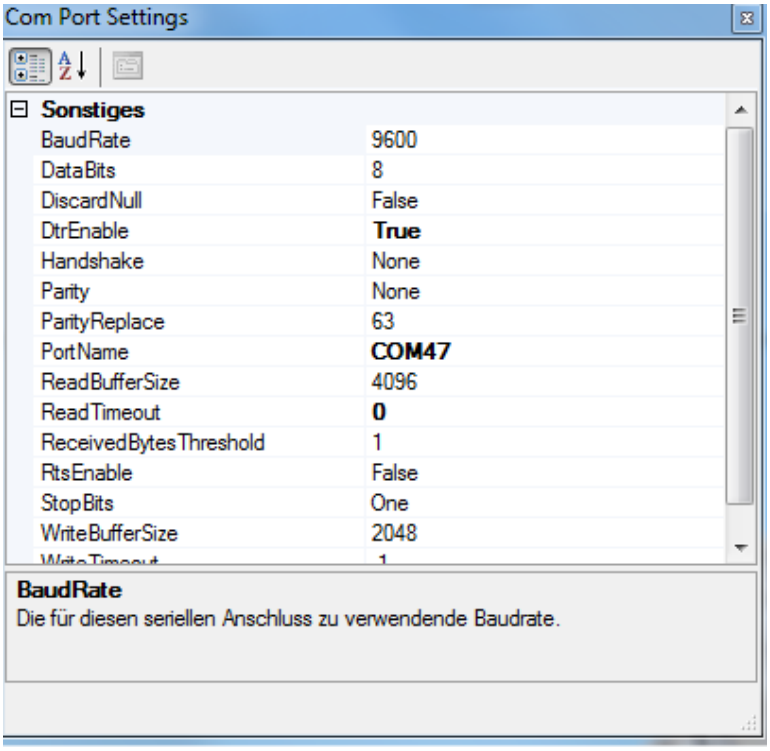


Abb.22: Konfiguration des Terminal-Programms, Einstellung des COM-Ports

Nach dem Start des Terminal-Programms erscheint zunächst der folgende Hinweis:

VOC-Sensor noch nicht bereit! – Bitte ca. 15s warten.

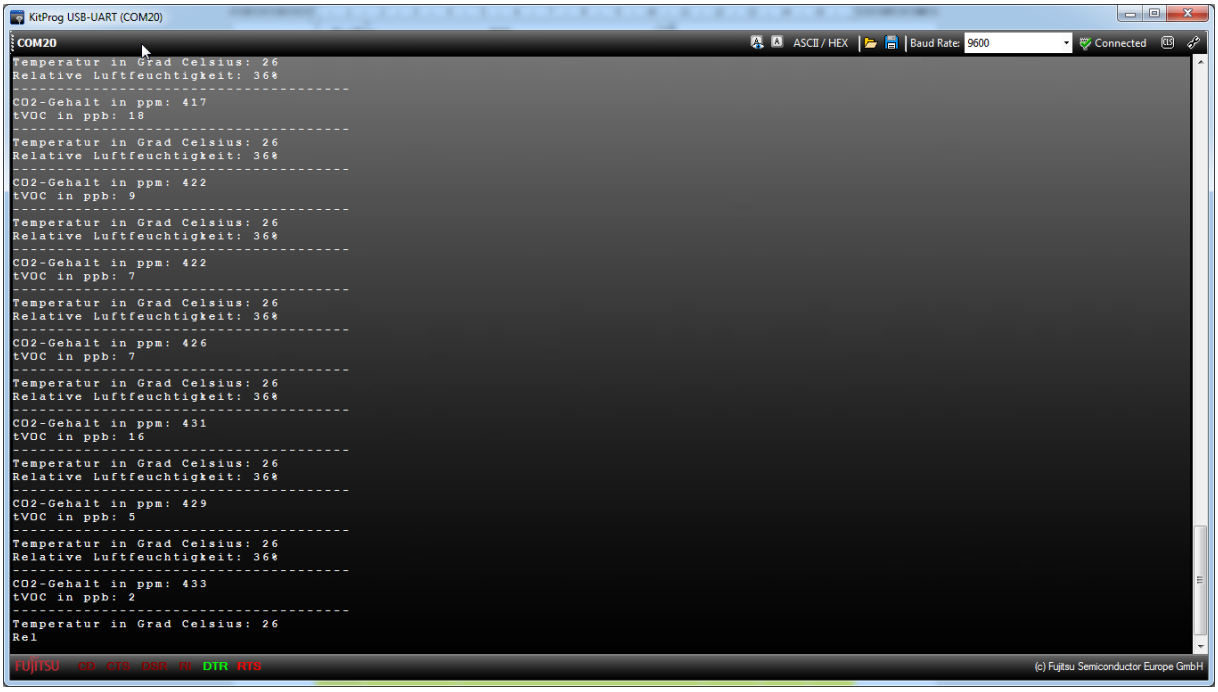


Abb. 23: Die vier Sensorwerte werden zyklisch „gepollt“.

LEVEL	Hygienic Rating	Recommendation	Exposure Limit	TVOC [ppb]
5 Unhealty	Situation not acceptable	Use only if unavoidable / Intense ventilation necessary	hours	2200-5500
4 Poor	Major objections	Intensified ventilation / airing necessary Search for sources	< 1 month	660-220
3 Moderate	Some Objections	Intensified ventilation / airing recommended Search for sources	< 12 moths	2260-660
2 Good	No relevant objections	Ventialtion / Airing recommended	no limit	65-220
1 Excellent	No objections	Target value	no limit	0-65

Abb. 24: Qualitative Einteilung der tVOC-Werte in fünf Stufen und Farben

Inbetriebnahme mit ARDUINO MEGA 2560 VDD 5V

Beschreibung der Demo

Diese Demo sendet in einem Zeitintervall von ca. 1s die Sensorwerte des SHT31 und des SGP30 über die UART und USB an ein Terminalprogramm.

Die tVOC-Werte werden in fünf farbige Stufen unterteilt, die mittels eines Digi-Dot-Buttons farbig ausgegeben werden können.

In einer weiteren Option werden relative Luftfeuchte, Temperatur und der tVOC-Wert auf einem HD44780 kompatiblen LC-Display ausgegeben.

Vorbereiten der Hardware

Stecken Sie den VOCSens-Shield auf den ARDUINO MEGA 2560 oder einen kompatiblen Clone.
Nachdem Sie nun das Board mit dem USB-Port Ihres Rechners verbunden haben, sollte die **grüne Power-LED** des VOCSens aufleuchten.

Abb. 25: VOCSens im Wirkbetrieb mit Arduino MEGA 2560 R3 (ELEGOO)

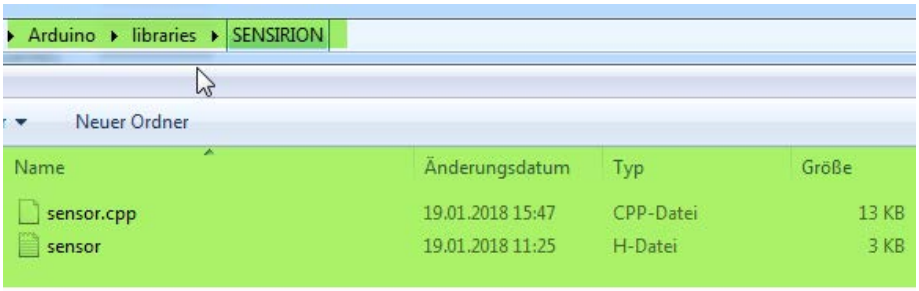
Vorbereiten der Software

Zunächst müssen Sie die Library für die Sensirion-Sensoren im Library-Order der ARDUINO-IDE installieren.

Diese finden Sie im VOCSens-Support-Package unter folgendem Pfad:

VOCSens Support Package\VOCSENS_SW_LIB\VOCSens_ARDUINO\SENSIRION

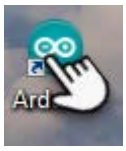
Installation der Bibliotheken … CPP-Dateien und der H-Datei.



Installation der Bibliothek … CPP-Datei und der H-Datei.

Abb. 26: Der Zielordner für die Libraries der Arduino IDE.

Start der ARDUINO IDE (V.1.8.5)



Öffnen Sie nun die ARDUINO Entwicklungsumgebung (IDE).

Den Arduino-Sketch finden Sie ebenfalls im VOCSens-Support-Package.

Laden des Arduino Sketchs - *.ino-Files - Auswahl des COM-Ports.

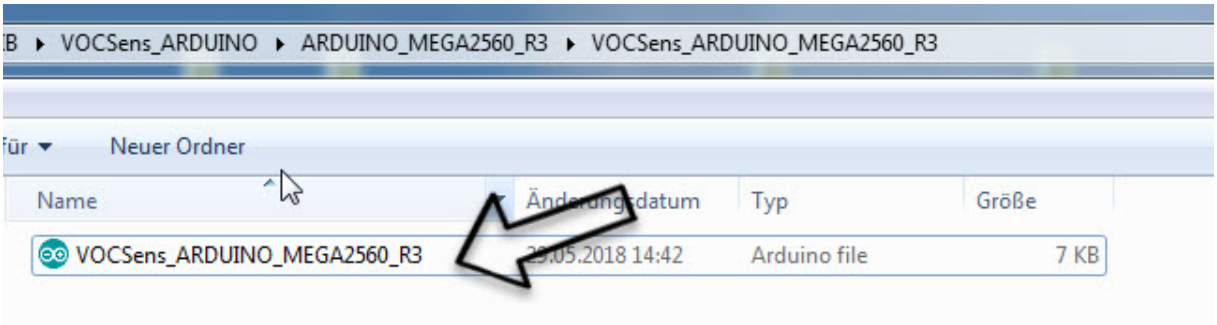


Abb. 27: Öffnen des Sketchs *VOCSens_ARDUINO_MEGA2560_R3*

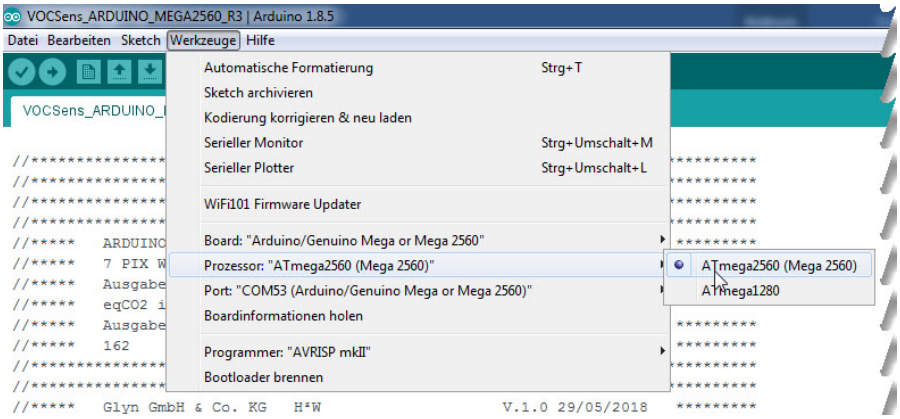


Abb. 28: ARDUINO IDE – Pull-Down-Menü WERKZEUGE

Achten Sie darauf, dass im Menü Werkzeuge das korrekte Board, der korrekte Prozessor und der korrekte COM-Port ausgewählt wurde.

Der tVOC-Level kann mittels eines WS2812B-LED Clusters visualisiert werden. Die kräftigen Farben des LED-Clusters werden auch in einer helleren Umgebung gut wahrgenommen.

Der DIGI-DOT-Button kann bei www.LED-Genial.de unter der Bestellnummer #150036 bezogen werden.

Zur Ansteuerung der WS2812B setzen wir die Fast-LED-Library ein.
Diese muss vor Einsatz im Library-Ordner der Arduino-IDE installiert werden.
Auch hier kommt der obligatorische 470Ω-Widerstand zwischen Pin 22 des ARDUINO MEGA 2560 und dem DIGI-DOT-BUTTON zum Einsatz!

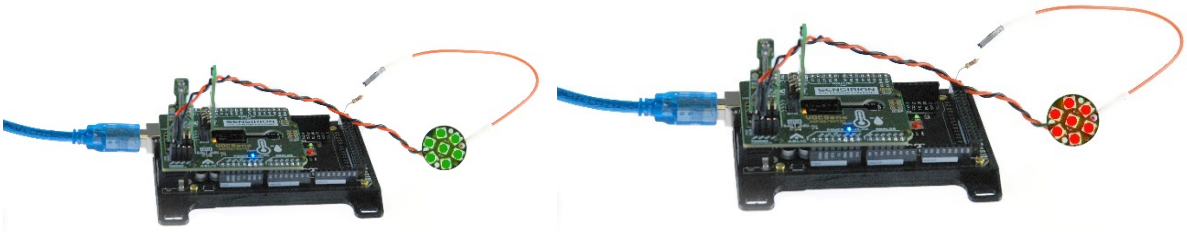


Abb.29: VOCSens mit aufgesteckten Sensor PCBs und DIGI-DOT Button mit 7xWS2812B LEDs

PMOD 2x4 SGP30

Auf Grund der Tatsache, dass der SGP30 für eine Betriebsspannung von typ. 1,8V ausgelegt wurde, muss man bei Einsatz dieses Sensors an 3,3V- oder 5V-Systemen etwas mehr Aufwand betreiben. Dieser besteht darin, dass man einen Spannungsregler und Level-Shifter für die beiden Signale SCL und SDA des I²C-Buses bereitstellen muss.
Als Spannungsregler kommt ein Low-Drop-Out-Regler, der S-1740A18 aus dem Hause Ablic zum Einsatz, den wir bereits letztes Jahr auf der LDO-Promocard ausführlich vorgestellt haben. Die Levelshifter (T1 und T2) haben wir mittels diskreter Sub-Logic-Level-MOSFETs (SSM3K56FS) aus dem Hause TOSHIBA aufgebaut. Die geringe Threshold-Spannung der Gate-Source-Strecke ist an dieser Stelle entscheidend. Die Pull-Up-Widerstände wurden mit einem Widerstandswert von 4,7kΩ bemessen.

Abb. 29: PMOD SGP30 TOP & BOTTOM (PROBEPOINT PMOUT, und SJ-I)

Die SMD Lötbrücke SJ-I auf der Unterseite des PMOD-PCBs kann für den Fall, dass man die Stromaufnahme des SGP30 im Wirkbetrieb @1,8V messen möchte mittels Skalpell aufgetrennt werden und im Anschluss wieder mit einem Lötklecks geschlossen werden.

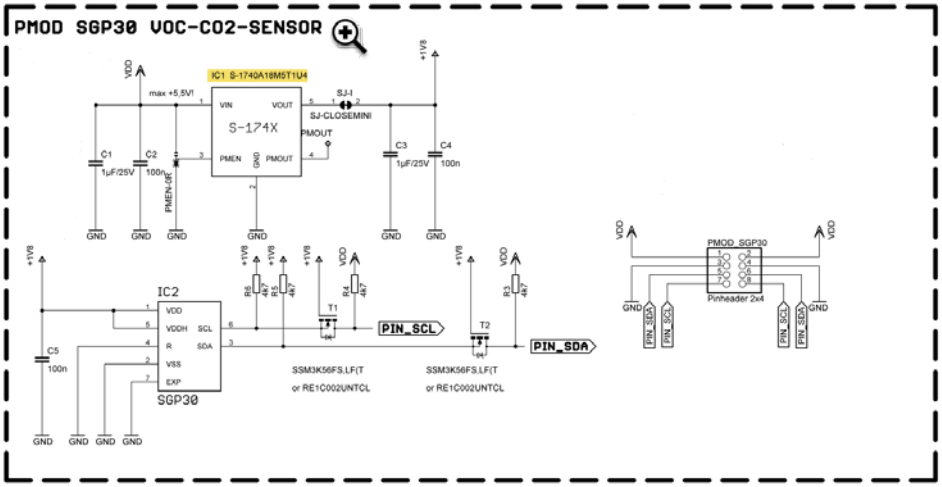


Abb.30: Stromlaufplan des PMOD 2x4 des SGP30

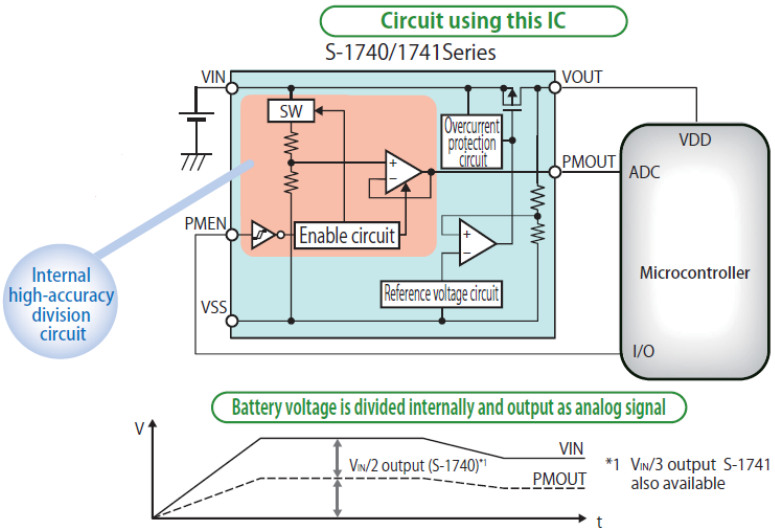


Abb. 31: Applikations- und Blockschaltbild der S-174X-Serie

PMOD 2x4 SHT31

Der Feuchte- und Temperatursensor SHT31 verfügt über einen weiter gefassten Eingangsspannungs-bereich (2,4V bis 5,5V) als der SGP30. Auf der Oberseite der Leiterplatte befinden sich zwei runde SMD-Pads (ALERT) und (!RESET). Beide Pads sind mit den jeweiligen Pins des SHT31 verbunden.
Im Datenblatt des SHT31 werden beide Funktionen genauer beschrieben.

Auf der Unterseite des PCBs befindet sich eine Lötbrücke mit einem 0805-0Ω-Widerstand. Über diese kann die I²C-Adresse des Sensors festgelegt werden. Es stehen zwei Adressen zur Auswahl A (0x44h) und B (0x45h), so dass zwei SHT31 mit unterschiedlichen Adressen, ohne zusätzlichen Aufwand, am gleichen I²C-Bus betrieben werden können.

Die 0Ω-Brücke befindet sich im Auslieferzustand in Position ADDR A (0x44h)!

Abb. 32 : Unterseite PMOD SHT31 mit ADDR-0Ω-Brücke und Oberseite PMOD SHT31

Die Pull-Up-Widerstände wurden mit einem Widerstandswert von 4,7kΩ bemessen.

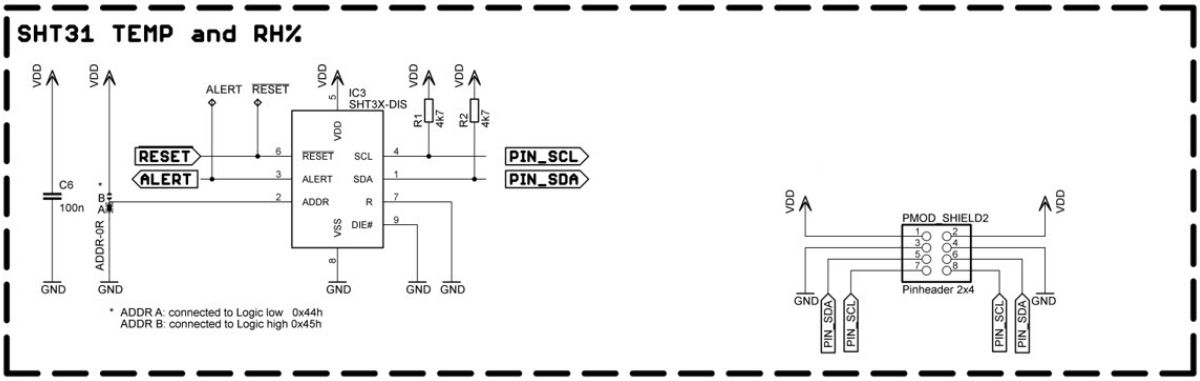


Abb. 33: Stromlaufplan des PMOD 2x4 des SHT31

Einsatz der einzelnen PMOD 2x4 Sensor-PCBs

Nach ersten Tests der beiden Sensoren auf dem VOCSens-Shield besteht eventuell der Wunsch, oder die Notwendigkeit die beiden Sensor-PCBs zu verzeinzeln.

Im Wirkbetrieb des VOCSens mit dem Arduino Uno werden beispielsweise die relative Feuchte und die Temperatur des horizontal auf dem VOCSens-Shield montierten SHT31 durch die Konvektionswärme der unterhalb befindlichen MCU beeinflusst.

Die beiden Sensor-PCBs können durch sanftes hin- und herbewegen aus dem Shield vereinzelt werden.

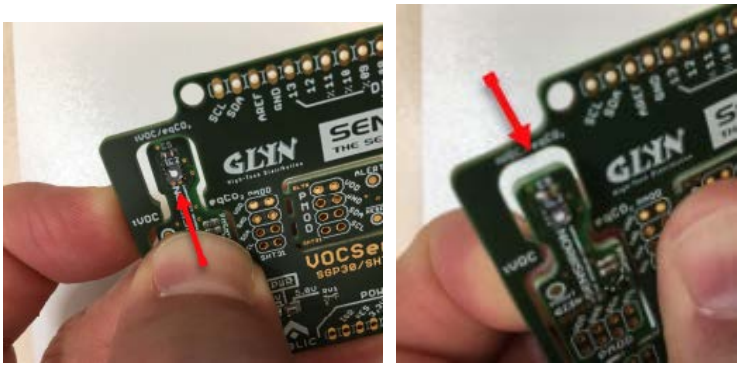


Abb. 34: Abtrennen des PMOD-2x4-PCD durch hin- und herbewegen

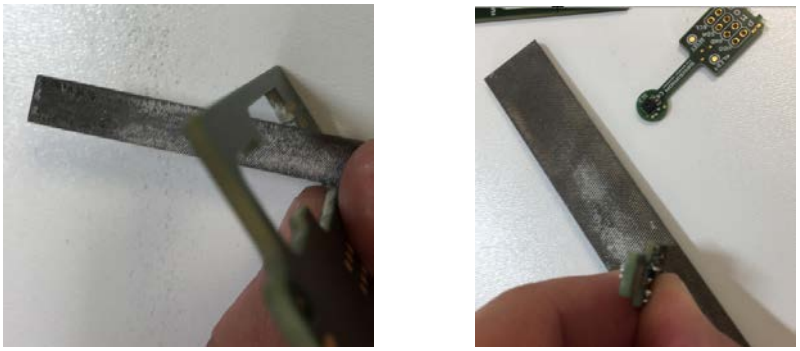


Abb.35: Entfernen der Stege an PMOD und Shield mittels Schlüsselfeile

Die verbliebenen Reste der Trennstege an Shield und PMOD-PCB können anschließend mittles Schlüsselfeile, oder Schlichtfeile nachgearbeitet werden.

Die 2x4-PMOD-Header der Sensor-Leiterplatten können wahlweise mit einer gewinkelten Stiftleiste RM 2.54 oder einer geraden Stiftleiste versehen werden. Die Verbindung zum Zielsystem kann dann über Jumper-Wire, wie man sie aus der Arduino- und Raspberry-Pi-Szene kennt hergestellt werden. Aber auch das direkte Anlöten einzelner Adern eines Kabels ist möglich.

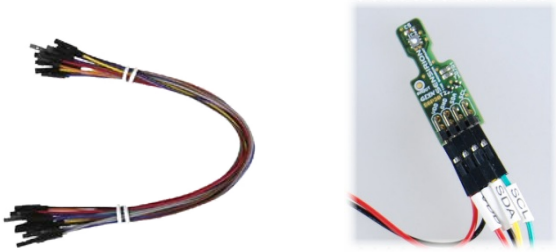


Abb.35: Jumper Wire als Verbindungsmöglichkeit

Der 2x4-PMOD bietet einen weiteren Vorteil. Da die einzelnen Signale an zwei Stiftleisten anliegen, kann man mehrere I²C-Slaves à la Daisy-Chain durchverbinden. Sofern von Interesse ist, was gerade auf dem I²C-Bus vor sich geht. – Die Pinheader bieten eine gut zugängliche Anschlussmöglichkeit für den Protocol-Analyzer oder das Mixed-Signal Oscilloscope.

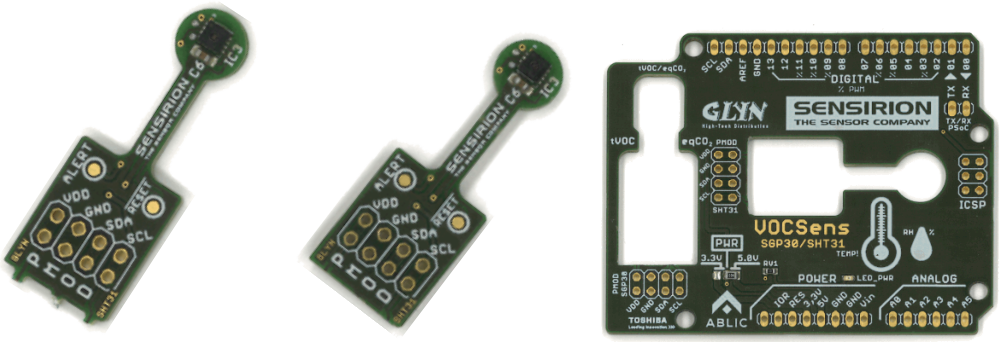


Abb. 36: SHT31 PMOD mit Steg – Shield und SHT31-PMOD mit entfernten Stegen

☞ ***Die Betriebsspannung VDD liegt bei beiden Boards im Bereich von 3.3V bis maximal 5,5V!***

Datenblätter

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Datasheet SHT3x-DIS

Humidity and Temperature Sensor

- Fully calibrated, linearized, and temperature compensated digital output
- Wide supply voltage range, from 2.4 V to 5.5 V
- I2C Interface with communication speeds up to 1 MHz and two user selectable addresses
- Typical accuracy of ± 1.5 %RH and ± 0.1 °C for SHT35
- Very fast start-up and measurement time
- Tiny 8-Pin DFN package

Product Summary

SHT3x-DIS is the next generation of Sensirion's temperature and humidity sensors. It builds on a new CMOSens® sensor chip that is at the heart of Sensirion's new humidity and temperature platform. The SHT3x-DIS has increased intelligence, reliability and improved accuracy specifications compared to its predecessor. Its functionality includes enhanced signal processing, two distinctive and user selectable I2C addresses and communication speeds of up to 1 MHz. The DFN package has a footprint of 2.5 x 2.5 mm² while keeping a height of 0.9 mm. This allows for integration of the SHT3x-DIS into a great variety of applications. Additionally, the wide supply voltage range of 2.4 V to 5.5 V guarantees compatibility with diverse assembly situations. All in all, the SHT3x-DIS incorporates 15 years of knowledge of Sensirion, the leader in the humidity sensor industry.

Benefits of Sensirion's CMOSens® Technology

- High reliability and long-term stability
- Industry-proven technology with a track record of more than 15 years
- Designed for mass production
- High process capability
- High signal-to-noise ratio

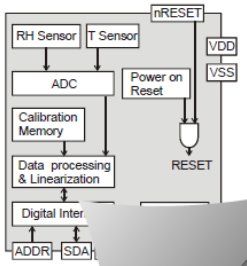


Figure 1 Functional bloc
sensor signals for humi
calibrated, linearized and
and supply voltage depend

Content

1 Sensor Performance 2
2 Specifications 6
3 Pin Assignment 8
4 Operation and Communication 9
5 Packaging 15
6 Shipping Package 17
7 Quality 18
8 Ordering Information 18

SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Datasheet SGP30
Sensirion Gas Platform

- Multi-pixel gas sensor for indoor air quality applications
- Outstanding long-term stability
- I²C interface with TVOC and CO_2eq output signals
- Very small 6-pin DFN package: 2.45 x 2.45 x 0.9 mm³
- Low power consumption: 48 mA at 1.8V
- Tape and reel packaged, reflow solderable

Product Summary

The SGP30 is a digital multi-pixel gas sensor designed for easy integration into air purifier, demand-controlled ventilation, and IoT applications. Sensirion's CMOSens® technology offers a complete sensor system on a single chip featuring a digital I²C interface, a temperature controlled micro hotplate, and two preprocessed indoor air quality signals. As the first metal-oxide gas sensor featuring multiple sensing elements on one chip, the SGP30 provides more detailed information about the air quality.

The sensing element features an unmatched robustness against contaminating gases present in real-world applications enabling a unique long-term stability and low drift. The very small 2.45 x 2.45 x 0.9 mm³ DFN package enables applications in limited spaces. Sensirion's state-of-the-art production process guarantees high reproducibility and reliability. Tape and reel packaging, together with suitability for standard SMD assembly processes make the SGP30 predestined for high-volume applications.

Block Diagram

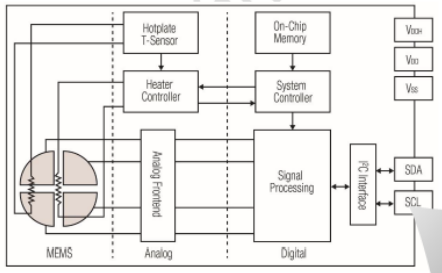


Figure 1 Functional block diagram of the SGP30.

Datenblätter

TOSHIBA
Leading Innovation >>>

TOSHIBA SSM3K56FS

MOSFETs Silicon N-Channel MOS

SSM3K56FS

1. Applications

- High-Speed Switching

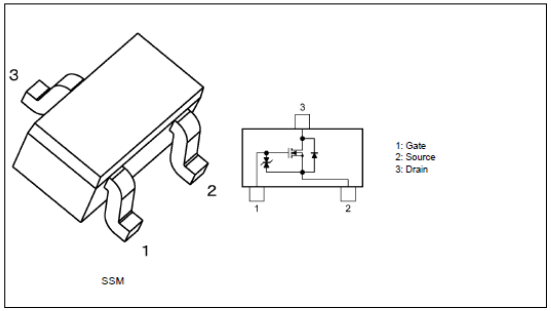
2. Features

(1) 1.5-V gate drive voltage.

(2) Low drain-source on-resistance

: $R_{DS(ON)}$ = 235 mΩ (max) (@V_{GS} = 4.5 V)
$R_{DS(ON)}$ = 300 mΩ (max) (@V_{GS} = 2.5 V)
$R_{DS(ON)}$ = 480 mΩ (max) (@V_{GS} = 1.8 V)
$R_{DS(ON)}$ = 840 mΩ (max) (@V_{GS} = 1.5 V)

3. Packaging and Pin Configuration



Sta

1

ABLIC

ABLIC **S-1740/1741 Series**

POWER MONITORING OUTPUT, 5.5 V INPUT, 100 mA CMOS VOLTAGE REGULATOR WITH 0.5 µA SUPER LOW CURRENT CONSUMPTION

www.abliolno.com

© ABLIC Inc., 2016-2017 Rev.1.2_01

The S-1740/1741 Series, developed using CMOS technology, is a positive voltage regulator with a power monitoring output, which features super low current consumption and low dropout voltage.
The regulator block has low current consumption of 0.35 µA typ. and high-accuracy output voltage of ±1.0%.
The function of the power monitoring output is prepared in the S-1740/1741 Series. The power monitoring output is a function that divides the input voltage (V_{IN}) of the regulator into $V_{IN}/2$ or $V_{IN}/3$ and outputs the voltage. For example, this function makes it possible that the IC connects to a low voltage microcontroller A/D converter directly and the microcontroller monitors a battery voltage.

■ Features

Regulator block

- Output voltage: V_{OUT} = 1.0 V to 3.5 V, selectable in 0.05 V step
- Input voltage: V_{IN} = 1.5 V to 5.5 V
- Output voltage accuracy: ±1.0% (1.0 V to 1.45 V output product: ±15 mV) (Ta = +25°C)
- Dropout voltage: 20 mV typ. (2.5 V output product, at I_{OUT} = 10 mA) (Ta = +25°C)
- Current consumption during operation: I_{SS1} = 0.35 µA typ. (Ta = +25°C)
- Output current: Possible to output 100 mA (at $V_{IN} \geq V_{OUT(S)}$ + 1.0 V)*1
- Input capacitor: A ceramic capacitor can be used. (1.0 µF or more)
- Output capacitor: A ceramic capacitor can be used. (1.0 µF to 100 µF)
- Built-in overcurrent protection circuit: Limits overcurrent of output transistor.

Power monitor block

- Output voltage: V_{PMOUT} = $V_{IN}/2$ (S-1740 Series)
  V_{PMOUT} = $V_{IN}/3$ (S-1741 Series)
- Current consumption during operation: I_{SS1P} = 0.15 µA typ. (Ta = +25°C)
- Output capacitor: A ceramic capacitor can be used. (100 nF to 220 nF)
- Built-in enable circuit: Ensures long battery life.

Overall

- Operation temperature range: Ta = −40°C to +85°C
- Lead-free (Sn 100%), halogen-free

*1. Please make sure that the loss of the IC will not exceed the power dissipation when the output current is large.

■ Applications

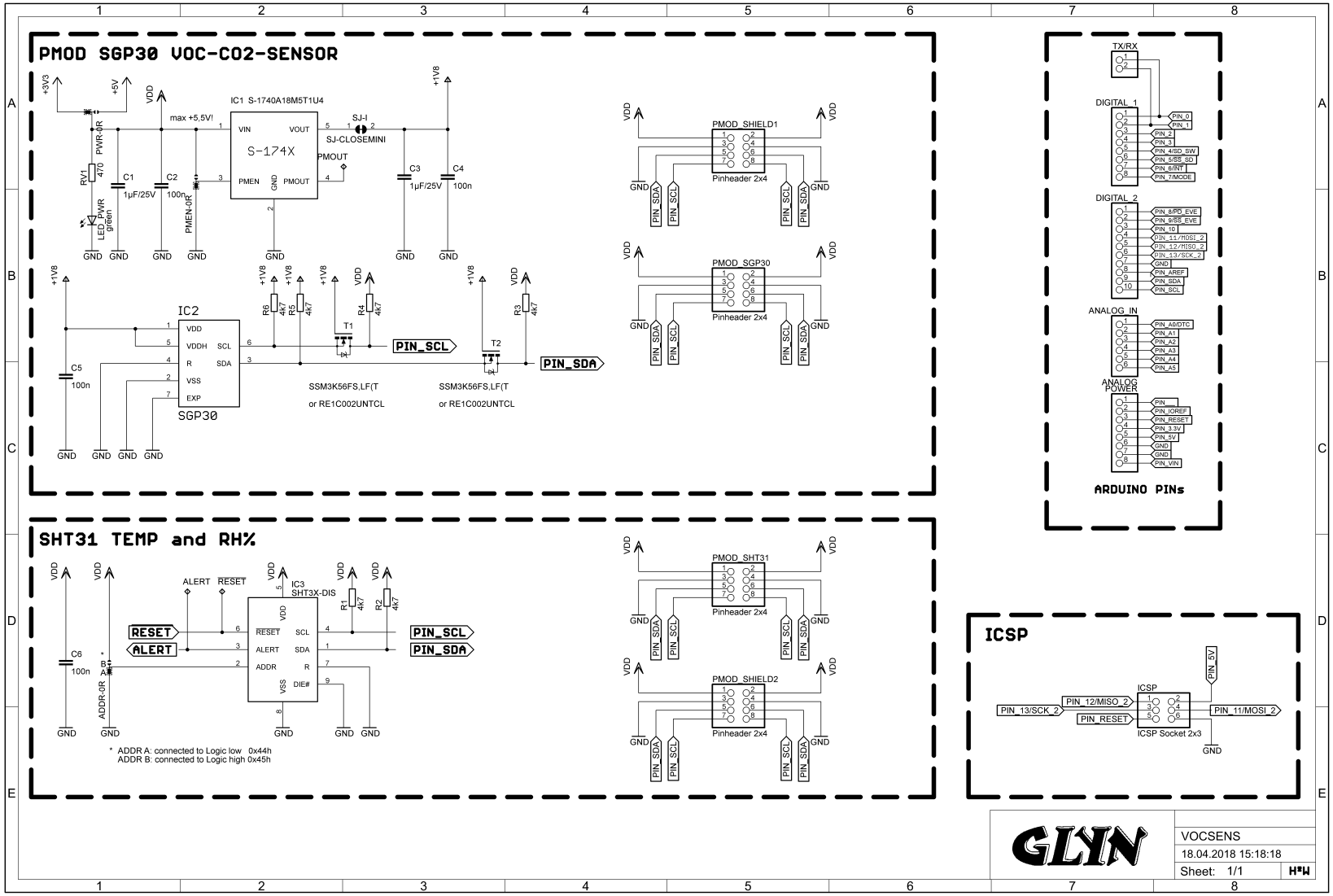
- Constant-voltage power supply and battery voltage monitoring support for battery-powered device
- Constant-voltage power supply for portable communication device, digital camera, and digital audio player
- Constant-voltage power supply for home electric appliance

■ Packages

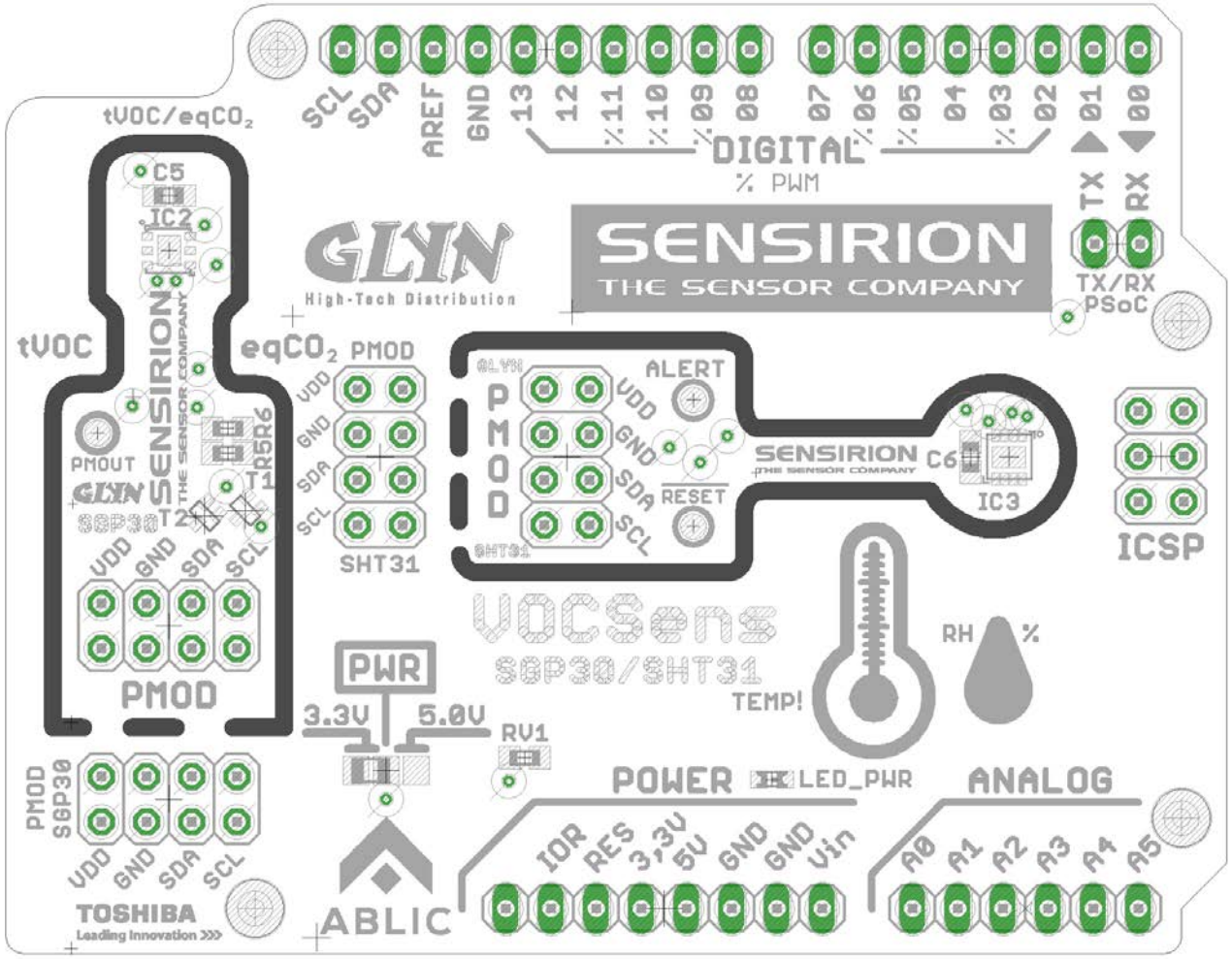
- SOT-23-5
- HSNT-6(1212)
- HSNT-4(1010)

ABLIC Inc.

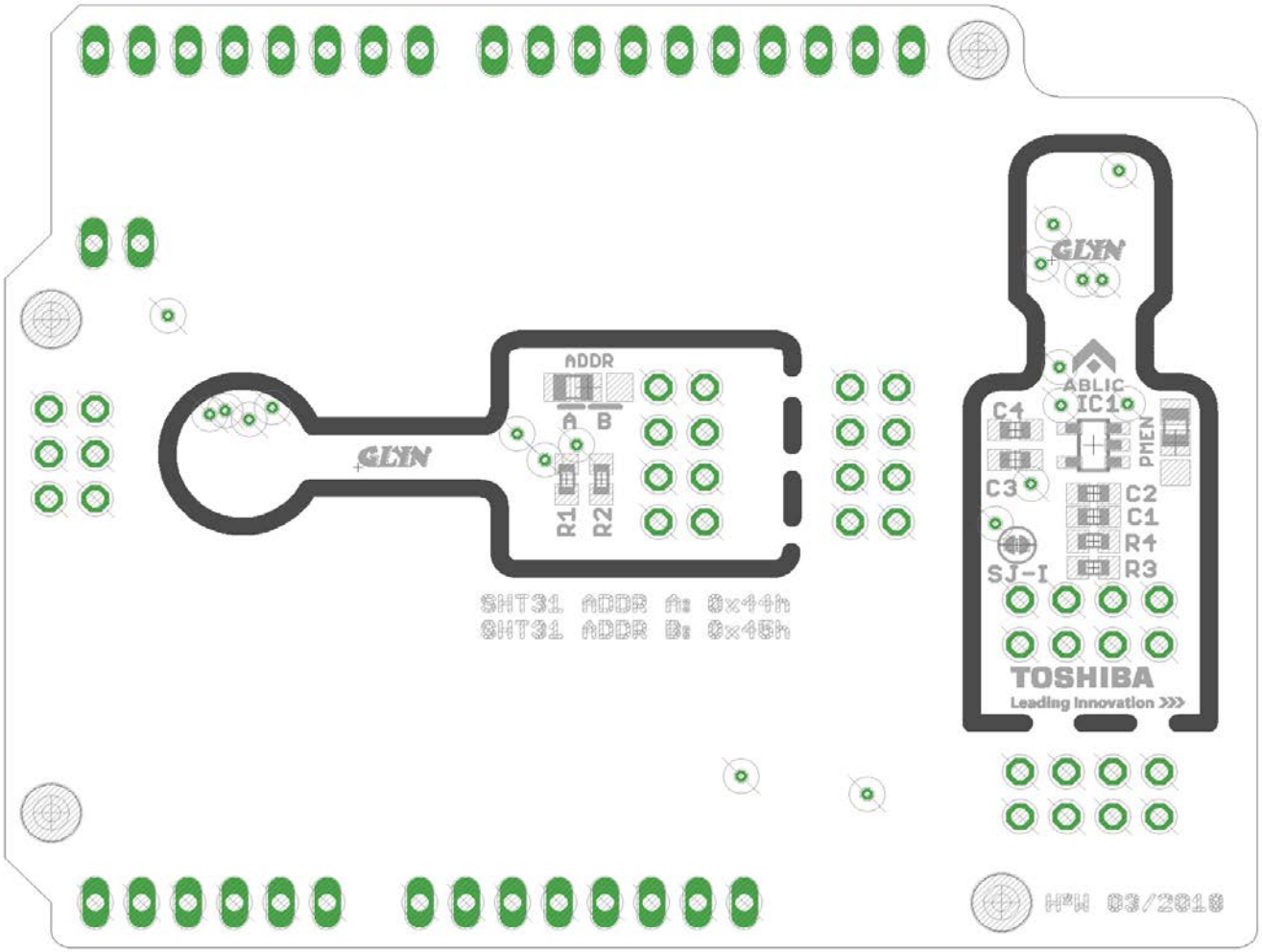
Stromlaufplan VOCSens



Bestückungsplan VOCSens TOP



Bestückungsplan VOCSens BOTTOM



Stückliste (BOM) VOCSens

Part	Value	Package	Board	Remark	Manufact.	Supplier	Ordercode
C1	1µF/25V	0603	PMOD SGP30	X7R -G0603/25V/20% -55°C to 125°C	TDK	Farnell	2768391
C2	100nF	0603	PMOD SGP30	X7R -G0603/25V/20% -55°C to 125°C	TDK	Farnell	2768411
C3	1µF/25V	0603	PMOD SGP30	X7R -G0603/25V/20% -55°C to 125°C	TDK	Farnell	2768391
C4	100nF	0603	PMOD SGP30	X7R -G0603/25V/20% -55°C to 125°C	TDK	Farnell	2768411
C5	100nF	0603	PMOD SGP30	X7R -G0603/25V/20% -55°C to 125°C	TDK	Farnell	2768411
C6	100nF	0603	PMOD SHT31	X7R -G0603/25V/20% -55°C to 125°C	TDK	Farnell	2768411
IC1	S-1740A18M5T1U4	SOT23-5	PMOD SGP30	LDO-VREG 1,8V	ABLIC	Glyn	S-1740A18M5T1U4
IC2	SGP30	DFN6	PMOD SGP30	eqCO_2 / tVOC-Sensor	SENSIRION	Glyn	SGP30
IC3	SHT31	DFN-8	PMOD SHT3x-DIS	Rel. Humidity /Temp.-Sensor	SENSIRION	Glyn	SHT31-DIS
LED PWR	green 116mcd	0603	Shield	Power LED for Shield	EVERLIGHT	Reichelt	LED EL 0603 GR1
R1	4,7kΩ	0603	PMOD SGP30	Pull-Up-ResistorIC2 I²C SCL 1,8V	MBR	Reichelt	SMD-0603 4,7K
R2	4,7kΩ	0603	PMOD SGP30	Pull-Up-ResistorIC2 I²C SDA 1,8V	MBR	Reichelt	SMD-0603 4,7K
R3	4,7kΩ	0603	PMOD SGP30	Pull-Up-Resistor I²C SCL VDD 3,3V or 5V	MBR	Reichelt	SMD-0603 4,7K
R4	4,7kΩ	0603	PMOD SGP30	Pull-Up-Resistor I²C SDA VDD 3,3V or 5V	MBR	Reichelt	SMD-0603 4,7K
R5	4,7kΩ	0603	PMOD SHT31	Pull-Up-Resistor IC3 I²C SCL VDD 3,3V or 5V	MBR	Reichelt	SMD-0603 4,7K
R6	4,7kΩ	0603	PMOD SHT31	Pull-Up-Resistor IC3 I²C SDA VDD 3,3V or 5V	MBR	Reichelt	SMD-0603 4,7K
RV1	470Ω	0603	Shield		MBR	Reichelt	SMD-0603 470
T1*	SSM3K56FS	SOT-416	PMOD SGP30	Sub-LL- N-Channel MOSFET	TOSHIBA	Glyn	SSM3K56FS,LF(T
T2*	SSM3K56FS	SOT-416	PMOD SGP30	Sub-LL- N-Channel MOSFET	TOSHIBA	Glyn	SSM3K56FS,LF(T
Test-Pads							
ALERT			PMOD SHT3x-DIS	SMD-Pad for ALERT-Pin of SHT3x			No ordercode
!RESET			PMOD SHT3x-DIS	SMD-Pad for !RESET-Pin of SHT3x			No ordercode
PMOUT			PMOD SGP30	SMD-PMOUT-PIN of IC1 = 0.5*VDD (PWR)			No ordercode

Pinheader / Solder Jumper							
Part	**Value**	**Package**	**Board**	**Remark**	**Manufact.**	**Supplier**	**Ordercode**
PWR SMD JMP	0Ω	0805	Shield	Default connected to 5V	MBR	Reichelt	RND 0805 0
ADDR SMD JMP	0Ω	0805	PMODSHT31	Default connected to ADDR A: 0x44h	MBR	Reichelt	RND 0805 0
PMEN SMD JMP	0Ω	0805	PMODSGP30	Default connected to VDD PMEN=H	MBR	Reichelt	RND 0805 0
TX/RX PSOC		RM 2,54mm	Shield	not supplied option Tx/RX for PSoC			
PINHEAD ANALOG		RM 2,54mm	Shield	Pinheader 1x6 RM2,54mm n.m.			SL 1X36G 2,54
PINHEAD POWER		RM 2,54mm	Shield	Pinheader 1x8 RM2,54mm n.m.			SL 1X36G 2,54
Pinheader Digital 1		RM 2,54mm	Shield	Pinheader 1x8 RM2,54mm n.m.			SL 1X36G 2,54
Pinheader Digital 2		RM 2,54mm	Shield	Pinheader 1x10 RM2,54mm n.m.			SL 1X36G 2,54
ICSP		RM 2,54mm	Shield	not supplied option			
PCB VOCSens				PCBShied t=1,5mm 2 xCu 0,35µm	Glyn	Glyn	VOCSens/Leer
PMOD_Shield 1		RM 2,54mm	Shield	not supplied option for 2x4 Pin Socket			
PMOD_Shield 2		RM 2,54mm	Shield	not supplied opt. for 2x4 Pin Socket			
PMOD_SGP30		RM 2,54mm	PMOD SGP30	not supplied opt. for 2x4 Pin 90° Pinhead			
PMOD_SHT31		RM 2,54mm	PMOD SHT3x-DIS	not supplied opt. for 2x4 Pin 90° Pinhead			
SJ_I				Option for Current Measurment SGP30			
* Alternative N-Channel is ROHM RE1C002UNTCL							

Eine Alternative zu den Standard-Stiftleisen im RM2.54mm bieten sog. Stacking-Header/Stapelleisten. Diese werden beispielsweise von ADAFRUIT angeboten und von der Firma Conrad Electronic unter der Bestellnummer #1516613 vertrieben.

Abb. 37: Stacking-Header / Stapelleisten

tVOC-Value - Qualitative Einteilung der tVOC-Werte in fünf Stufen und Farben

LEVEL	Hygienic Rating	Recommendation	Exposure Limit	TVOC [ppb]	C-RGB
5 Unhealty	Situation not acceptable	Use only if unavoidable / Intense ventilation necessary	hours	2200-5500	0xFF0000
4 Poor	Major objections	Intensified ventilation / airing necessary Search for sources	< 1 month	660-2200	0xFF45000
3 Moderate	Some Objections	Intensified ventilation / airing recommended Search for sources	< 12 moths	220-660	0xFFFF00
2 Good	No relevant objections	Ventialtion / Airing recommended	no limit	65-220	0x7CFC00
1 Excellent	No objections	Target value	no limit	0-65	0x008000

NOTIZEN

NOTIZEN