

Best Beter Meter

CO₂ en temperatuur monitor

Versie: 03.1
Datum: 15-9-2019
Open Source bron: <https://github.com/SANCLA/Best-Beter-Meter>

Inhoud

1. Introductie Best Beter Meter
2. Functies en werking
3. CO₂ concentraties
4. Registratie op SD kaart
5. Bronnen

Let op! Om de monitor goed te kunnen laten functioneren, plaats de monitor op een minimale afstand van 1 meter van CO₂ bronnen (mens of dier) en behoud afstand.

1. Introductie Best Beter Meter

Op kantoor is er soms de behoefte om de luchtkwaliteit inzichtelijk te maken daar deze van grote invloed is op de werkprestaties en algehele gezondheid van aanwezigen. De Open-Source Best Beter Meter geeft hieraan een invulling door een van de belangrijkste aspecten van luchtkwaliteit binnenshuis te meten, deze inzichtelijke te maken en te registreren op een geheugenkaart.

De Best Beter Meter monitort de CO₂ en temperatuur waarden en maakt deze toegankelijk en inzichtelijk middels een stoplicht feedback systeem. Daarnaast is er, door de registratie op een geheugenkaart, ook een lange termijn trend inzichtelijk te maken.

Hoewel de luchtkwaliteit door veel meer aspecten beïnvloed kan worden dan alleen CO₂ en temperatuur, zijn deze waarden relatief eenvoudig te meten en veelal een sterke indicatie van de algehele luchtkwaliteit (of er voldoende 'frisse' lucht aanwezig is).

2. Functies en werking

De Best Beter Meter meet elke 10 seconden de CO₂ en de temperatuur waarden. Een gemiddelde van 3 metingen wordt verwerkt, geregistreerd en weergegeven op het LCD display en het LED stoplicht systeem. De meter heeft een vertraging van enkele minuten op haar omgeving.

Omdat de CO₂ sensor een zeer gevoelige sensor is het advies om te alle tijden de Beter Best Meter op een afstand van minimaal 1 meter van enig CO₂ bron te plaatsen (mensen,

dieren, enz). Plaats de meter bijvoorbeeld op een kast uit de buurt van bureau's.
Plaats de sensor weg van hittebronnen en voorkom blootstelling aan direct zonlicht.

De Best Beter Meter heeft een SD kaart nodig om te kunnen functioneren. Elke 5 minuten worden de gemiddelde waarden weggeschreven naar deze SD kaart, inclusief tijd en datum. Deze waarden worden opgeslagen in een CSV (Comma Seperated value) bestand welke in bijvoorbeeld Microsoft Excel kan worden geïmporteerd.

De Best Beter Meter heeft een 4-tal LED's waarmee de status en de CO₂ concentratie kan worden afgelezen, alsmede een LCD display waarop exacte waarden en status zichtbaar zijn.

LED	Status	Resultaat
Blauw	Continue	Fout, zie LCD display...
Blauw	Knippert kort (500 ms)	Intialiseren (duurt ca 3 minuten)
Blauw	Knippert zeer kort (100 ms)	Wegschrijven meeting naar SD geheugenkaart
Blauw	Knippert lang (1-2 sec)	Meting CO ₂ en temperatuur waarde
Groen	Continue	CO ₂ waarde lager dan 1000 PPM
Geel	Continue	CO ₂ waarde tussen de 1000 PPM en de 1500 PPM
Rood	Continue	CO ₂ waarde hoger dan 1500 PPM

Gebruikte CO₂ sensor: Winsen MH-Z19B ^[4].

Nauwkeurigheid volgens leverancier: $\pm(50\text{ppm}+3\% \text{ waarde})$ ^[4].

De sensor calibreert automatisch elke 24 uur.

3. CO₂ concentraties

De World Health Organisation (WHO) heeft helaas geen aanbevelingen gepubliceerd over CO₂ concentraties binnenshuis en de effecten hiervan. Wel een publicatie voor het tot stand komen van een algemene standaard ^[1], echter is het WHO hier nog niet zover mee. De WHO heeft enkele aanbevelingen en publicaties op haar website gepubliceerd op een aantal andere facetten van luchtkwaliteit en "Indoor Air Quality (IAQ)". De Nederlandse overheid heeft hier echter niet concreets gepubliceerd, anders dan dat er voldoende luchtverversing plaats dient te vinden ^[3].

CO ₂ [ppm]	Air Quality
2100	BAD Heavily contaminated indoor air Ventilation required
2000	
1900	
1800	
1700	
1600	
1500	MEDIOCRE Contaminated indoor air Ventilation recommended
1400	
1300	
1200	
1100	
1000	FAIR
900	
800	GOOD
700	
600	EXCELLENT
500	
400	

Table 2 – Classification of Indoor Air Quality

Binnen Europa is de standaard maximaal 3.500 PPM blootstelling voor een normale werkdag. Binnen het Verenigd Koninkrijk is het advies voor scholen een maximale blootstelling van 1.500 PPM. De Verenigde Staten adviseert als maximaal blootstelling een waarde van 5.000 PPM. Het varieert dus nogal wat goede en wat slechte waarden zijn. Wel is iedereen er het in grote lijnen over eens dat het goed is om te gaan ventileren bij waarden boven de 1.000 PPM ^[2].

Ter indicatie kan men de weergegeven tabel aanhouden, als maatstaf voor het beoordelen van de metingen en waarden. Het LED stoplicht systeem van de Best Beter Meter is hierop gebaseerd.

4. Registratie op SD kaart

Elke keer als de Best Beter Meter wordt opgestart zal deze, omhoog nummerend, een nieuw registratiebestand aanmaken op de SD geheugenkaart genaamd "LOGGER001.CSV". Tot 100 registratiebestanden worden automatisch aangemaakt, daarna wordt het eerste registratiebestand weer overschreven. Elke 5 minuten wordt er een registratie van de actuele CO₂ en temperatuur waarden naar de SD geheugenkaart weggeschreven.

In het registratiebestand worden de navolgende zaken in CSV (Comma Separated Value) formaat opgenomen:

Veld	Voorbeeld	Omschrijving
msrunning	1237064431	Aantal miliseconden dat de Best Beter Meter actief is sinds de laatste herstart
unixtime	1568559342	Datum/Tijd van registratie in het UNIX time format
datetime	2019/9/15 14:54:31	Datum/Tijd van registratie in het volgende format: jaar/maand/dag uur:minuten:seconden
co2uart	988	CO ₂ waarde (gemiddelde van 3 metingen)
temp	21	Temperatuur waarde (gemiddelde van 3 metingen)

De SD kaart dient in het FAT16 of FAT32 bestandsformaat geformateerd te zijn. Als tijdens het actief zijn van de Best Beter Meter de SD kaart onverwacht wordt verwijderd kan er corruptie ontstaan in het registratiebestand en zal de registratie van metingen op de SD kaart stoppen totdat de Best Beter Meter opnieuw wordt opgestart.

5. Bronnen

- [1] http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0007/78613/AIQIAQ_mtgrep_Bonn_Oct06.pdf
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_dioxide
- [3] <https://www.arboportaal.nl/onderwerpen/luchtverversing>
- [4] https://www.winsen-sensor.com/d/files/infrared-gas-sensor/mh-z19b-co2-ver1_0.pdf