

FABLAB-BAYREUTH E. V.

CO₂-AMPEL

für infektionsschutzgerechtes Lüften an Schulen



FABLAB
BAYREUTH e.V.

powered by



schlaeager

Offene Hightechwerkstatt Oberfranken



www.fablab-bayreuth.de/co2-ampel

Stand: 16.03.2021

FabLab-Bayreuth e. V.

Medicusstraße 3

95448 Bayreuth

Fon: 0921 79308650

Fax: 03222 3798570

Web: www.fablab-bayreuth.de

Facebook: www.facebook.de/fablab.bayreuth

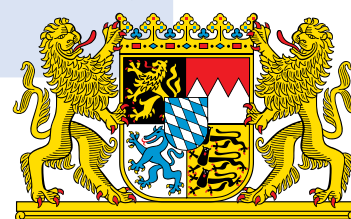
Instagram: www.instagram.com/fablab_bayreuth_de

Github: <https://github.com/fablab-bayreuth>

INHALTSVERZEICHNIS

1	Willkommen.....	4
	Projektpartner	5
2	Hardware im Überblick	6
3	Lieferumfang.....	7
4	Tischständer	7
5	Erste Schritte Hardware	8
6	Erste Schritte Software.....	9
7	Webinterface	10
7.1	Registerkarte > Ampel	10
7.2	Registerkarte > Plot	11
7.3	Registerkarte > Config I	12
	Registerkarte > Config II	13
8	Technische Daten.....	14
9	Projektteilnehmer	15
10	Urheberrecht	15
11	Projektwebsite	15
12	Haftungsausschluss	15

Der Fablab-Bayreuth e. V. hat ein Referenz-Design für eine CO2-Ampel zum infektionsschutzgerechten Lüften an Schulen lt. Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus vom 20. Oktober 2020, Az. II.6-B04161.0/21, entwickelt. (s. Anlage)



1 Willkommen

Vielen Dank, dass Sie unsere FabLab-Bayreuth-CO₂-Ampel einsetzen. Mit unserer Entwicklung möchten wir Sie beim infektionsschutzgerechten Lüften von Räumen unterstützen. Sollten Sie Verbesserungsvorschläge haben, Kritik oder Lob, freuen wir uns auf Ihre Rückmeldung gerne per E-Mail an info@fablab-bayreuth.de.

Weiterhin alles Gute - bleiben Sie gesund!

Ihr FabLab-Bayreuth Team!

Highlights im Überblick

- ✓ Als Tisch- und Wandgerät einsetzbar!
- ✓ Die im Sensor aufgezeichneten Messdaten sind über den CO₂-Ampel-AccessPoint im Funkbereich von 10 Metern von Smartphones und Notebooks abrufbar. Eine Clientfunktion ist ebenfalls aktivierbar, dadurch stehen die Daten im lokalen Netzwerk zur Verfügung.
- ✓ 30-Tage-Speicherung aller Werte mit Downloadoption.
- ✓ Einfache Änderung der Schwellenwerte.
- ✓ Parallele Nutzung mehrere Geräte in großen Räumen möglich.
- ✓ Auf der Webseite des Sensors wird die CO₂-Konzentration der letzten 6 Stunden als Kurve ausgegeben.
- ✓ Die CO₂-Ampel besitzt ein eigenes Netzteil, das die Funktion des Gerätes sofort betriebsbereit schaltet, sobald sie an der Steckdose eingesteckt ist.
- ✓ Am Gerät werden keine Eingaben für den Betrieb benötigt!
- ✓ Kleine Anpassungen per Geräteinterface (Website über Browser aufrufbar) des Sensors möglich (geschützt über ein Administrator-Passwort).

Projektpartner

FabLab-Bayreuth e. V.

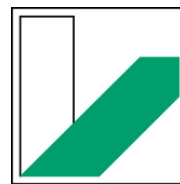


Bayerisches Zentrum für
Ökologie und Umweltforschung

Bayceer

Bayreuth Center of Ecology
and Environmental Research

Universität Bayreuth



**UNIVERSITÄT
BAYREUTH**

Staatsinstitut für die Ausbildung von
Fachlehrern | Abt. V



INSTITUT FÜR FACHLEHRER
STAATSINSTITUT FÜR DIE AUSBILDUNG VON FACHLEHRERN

Schlaeger Kunststofftechnik GmbH



2 Die Hardware im Überblick

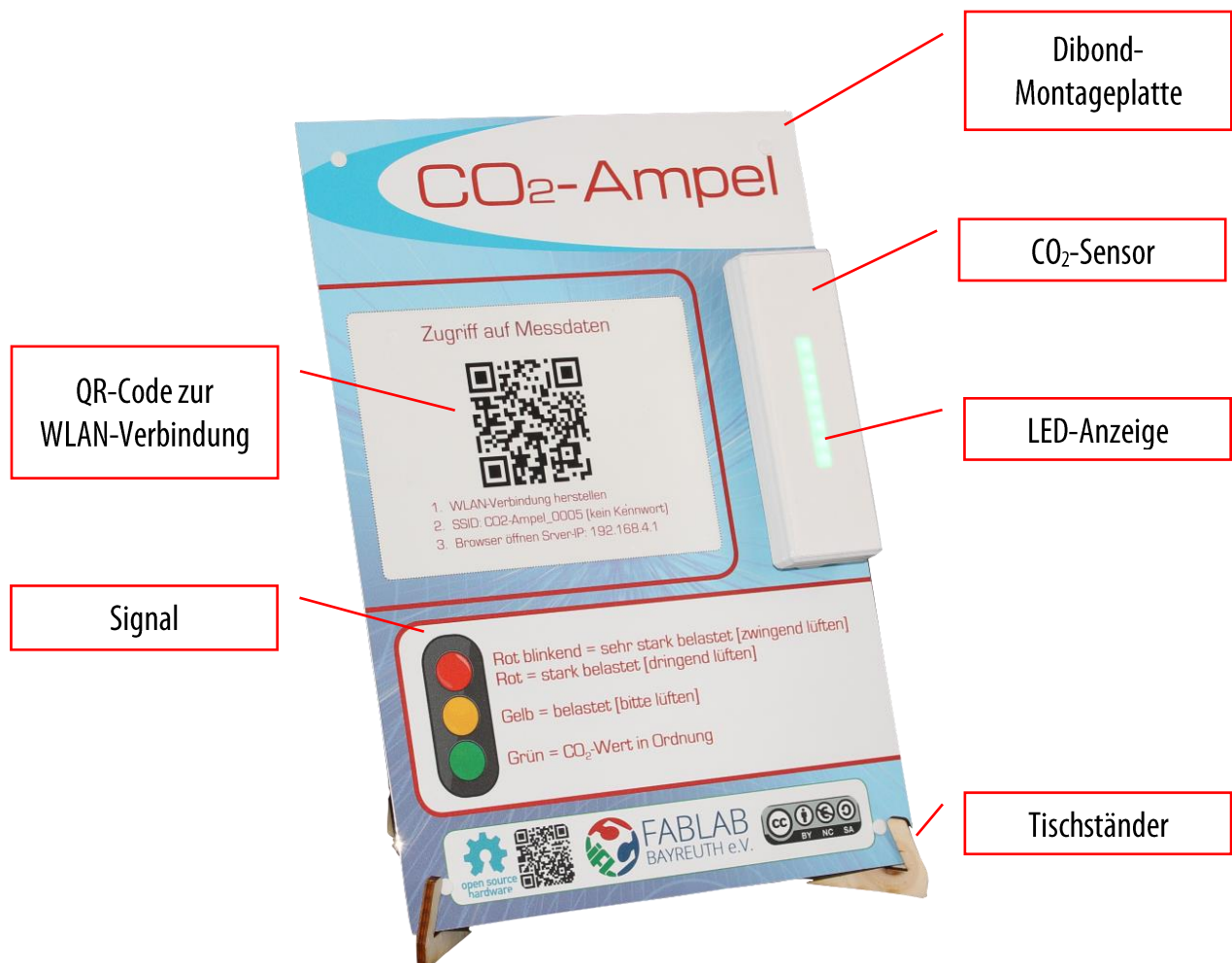
Ein Sensor misst im NDIR-Verfahren in einer integrierten Messkammer die CO₂-Konzentration der Luft. Über die gängigen Ampelfarben werden im Auslieferungszustand unterhalb von 1 000 ppm die Farbe Grün; zwischen 1000 ppm und 1500 ppm die Farbe Gelb und über 1500 ppm die Farbe Rot dargestellt.

Hinweise:

Die Sensor-Abtastrate (Messzyklus) beträgt ca. 10 Sek.

Die LED-Reaktionszeit auf CO₂-Änderung beträgt 100 Sek.

Eine gleitende Sensor-Mittelwertbildung erfolgt über 10 Messwerte.



3. Lieferumfang (als Wand- oder Tischgerät)

Pos.	Stck.	Teil	Maße (mm)	Material	Bilder
1	1	Montageplatte mit CO ₂ -Sensor	210 x 297	Dibond-Aluminiumverbundplatte	
2	2	Tischständerelemente		Pappelsperholz	
3	4	Wandschrauben	4 x 60		
4	4	Wandschraubenkopf-Abdeckkappen	Ø 12	Polyethylen	
5	4	Distanzhülsen für Wandmontage	Ø 10 x 15	Polylactid	
6	4	Abdeckkappen für Bohrungen der Montageplatte bei Tischständereinsatz		Polylactid	

4. Tischständer (Pos. 2)



5 Erste Schritte | Hardware

5.1 Alle Teile entnehmen und auf Vollständigkeit prüfen.

5.2 Variante 1: Tischgerät

5.2.1 Tischständerelemente nach Abbildung (s. Kap. 4) zusammensetzen.

5.2.2 Montageplatte mit Kabelführung nach hinten in Schlitze einsetzen.

5.2.3 Vier Montageplattenbohrungen können mit den Abdeckkappen (Pos. 6) abgedeckt werden.

5.3 Variante 2: Wandgerät

Bitte beachten

- Repräsentative Stelle in Kopfhöhe wählen.
- Nicht in der Nähe eines Lufteinlasskanals (Fenster, Tür usw.).
- Nähe zu einer Steckdose.

5.3.1 Zur Wandmontage mitgelieferte Wandschrauben, sowie Dübel, Distanzhülsen und Abdeckkappen für die Schraubenköpfe verwenden.

6 Erste Schritte | Software (Verbindung per WLAN herstellen)

- 6.1 Nach Stromzufuhr initialisiert sich die CO₂-Ampel ca. 1 Minute (blauer LED-Ladebalken).
- 6.2 Nach dem erstmaligen Einschalten werden 2 LEDs deaktiviert, um zu zeigen, dass noch keine Zeitsynchronisation stattfand. Diese findet bei Erstanmeldung im Webinterface statt. Danach können die CO₂-Daten mit korrektem Zeitstempel abgespeichert werden.
- 6.3 Im Auslieferungszustand ist die CO₂-Ampel auf „Accesspoint“ eingestellt. Mit einem WLAN-fähigen Endgerät (z. B. Smartphone) kann sofort eine Verbindung hergestellt werden.
 - 6.3.1 WLAN-Verbindung herstellen
 - QR-Code mit Endgerät (z. B. Smartphone) scannen.
 - Alternativ manuell WLAN-Verbindung mit WLAN-SSID herstellen (s. unter dem QR-Code)

Zugriff auf Messdaten



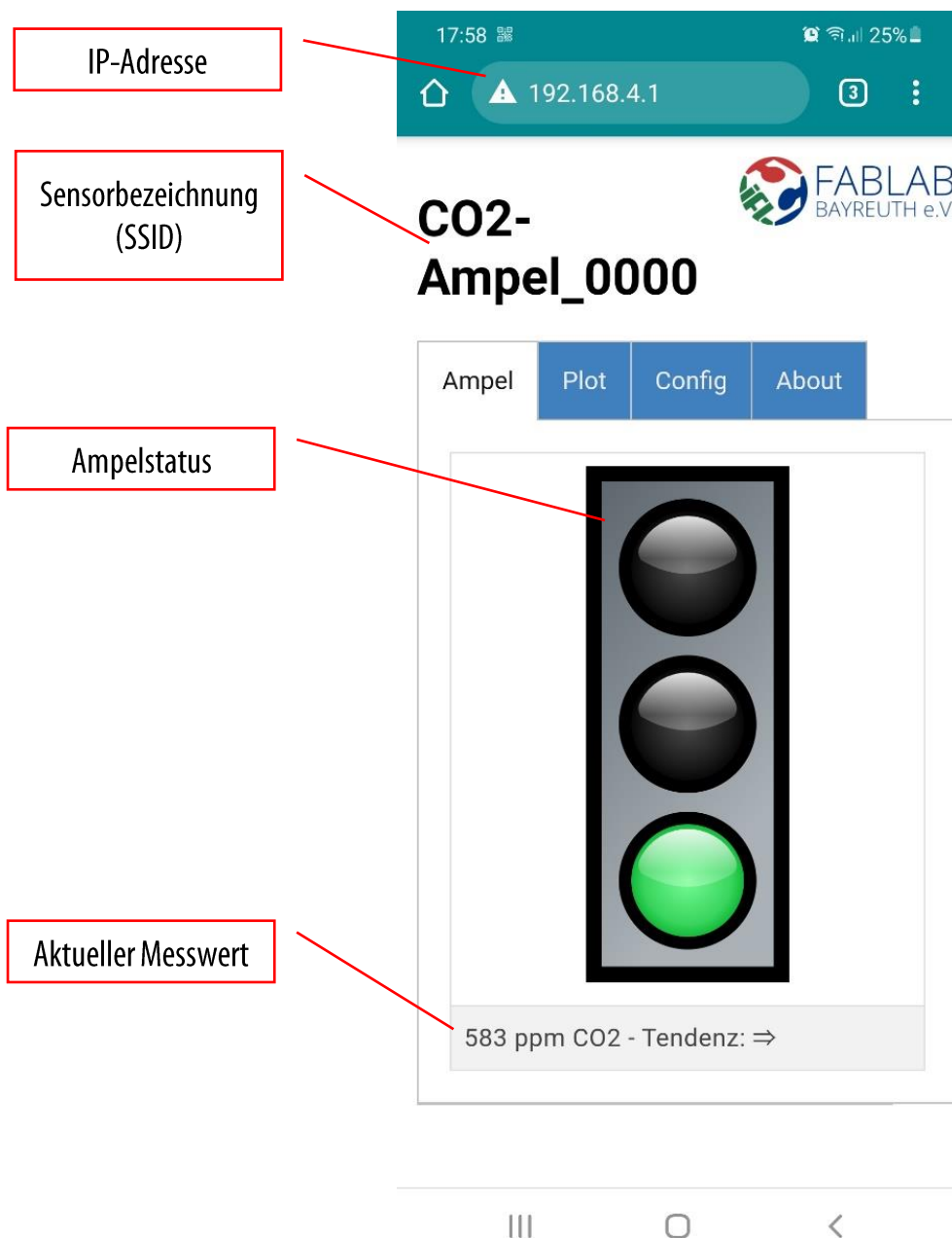
1. WLAN-Verbindung herstellen
2. SSID: CO2-Ampel_0000 (kein Kennwort)
3. Browser öffnen Server-IP: 192.168.4.1|

- 6.3.2 Browser öffnen und IP-Adresse (192.168.4.1) eingeben. Das Webinterface öffnet sich.

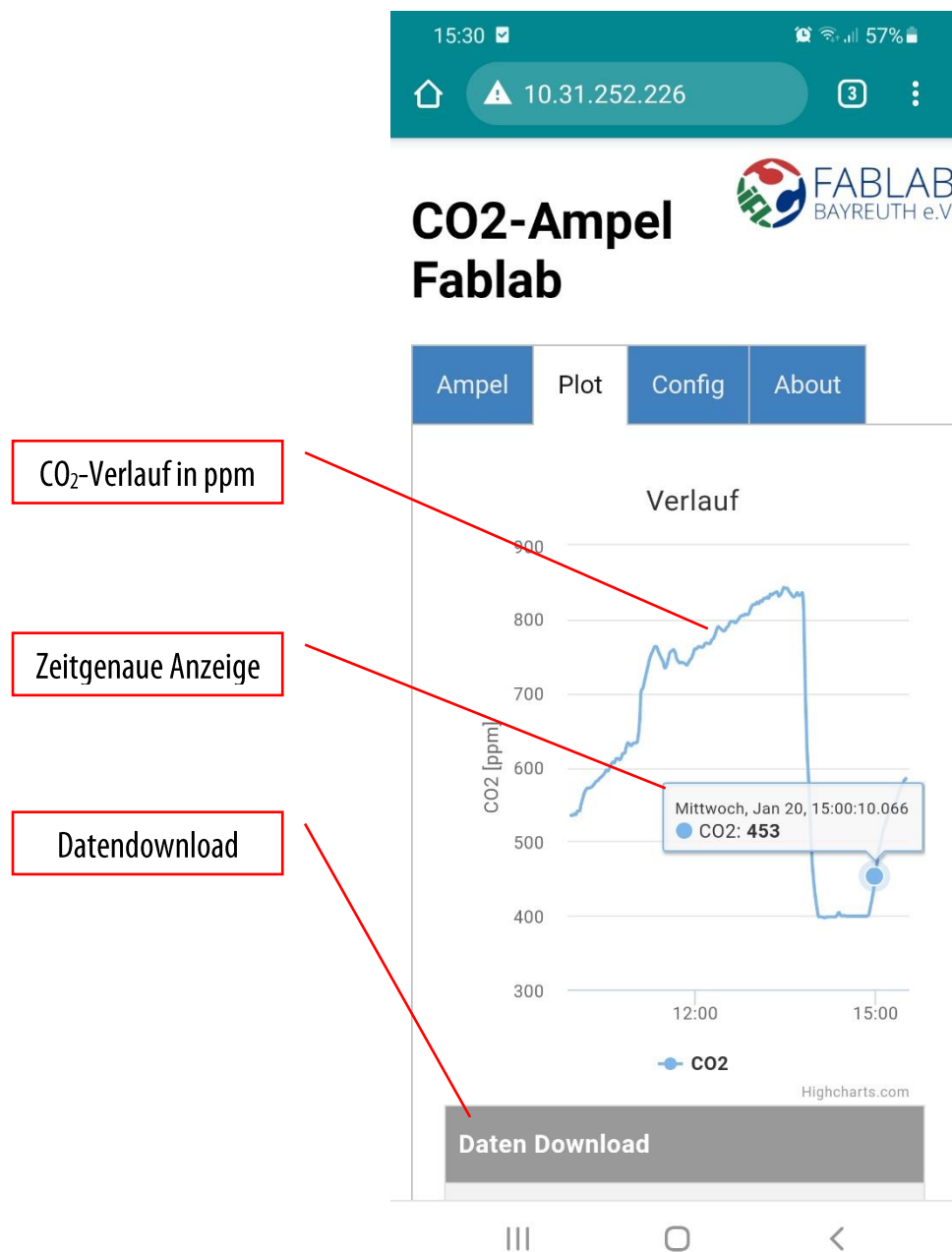
HINWEIS: Dieses Gerät verfügt über eine Nachtabschaltung. Die LEDs werden in der Grundeinstellung zwischen 18 Uhr und 6 Uhr deaktiviert. Messdaten werden weiterhin erfasst.

7 Webinterface (Smartphoneanzeige)

7.1 Registerkarte > Ampel



7.2 Registerkarte > Plot



Register: Config I

7.3 Registerkarte > Config (Adminbereich)

CO2-Ampel_0203

FABLAB
BAYREUTH e.V.

Ampel	Plot	Config	About
Ampel-Name		CO2-Ampel_0203	
SSID		CO2-Ampel_0203	
Password			
Grenze Gelb (ppm)		1000	
Grenze Rot (ppm)		1500	
Grenze Rot Blinken (ppm)		2000	
Ampel Anzeige		Voll Grenzwert ▼	
Ampel aktiv ab		06:00 ▼	
Ampel inaktiv ab		18:00 ▼	
Ampel Helligkeit		80% ▼	
automatische Grundlinien-Korrektur (ABC)		Ja ▼	
☐ Grundlinien-Korrektur jetzt durchführen			
Messintervall (s)		5	
Logging Intervall (s)		100	
Anzahl Werte in Mittelung		10	
Mode		AP-Mode ▼	
Neues Admin Password			
Neues Admin Password (Bestätigung)			
Admin Password			
☐ Ampel nach dem Speichern neu starten			
Save			

Voll Grenzwert: **Alle LEDs 1 Farbe**
 Voll kontinuierlich:
 Ansteigende Balkenanzeige
 Ampel Aufsatz: **Für Ampelaufsatz**

Auswahlfenster:
 Nachtabschaltung

Messwertkorrektur auf
 Frischluftwert (400 ppm)

AP-Mode = Accesspoint-Mode
Client Mode = WLAN-Einbindung
AP-Mode + Client Mode =
 Beide Modi sind parallel aktiv

Standardpassword:
 Nur in Papierversion! Bei Verlust
 bitte im FabLab nachfragen.

Register: Config II

☐ Grundlinien-Korrektur jetzt durchführen	
Messintervall (s)	5
Logging Intervall (s)	100
Anzahl Werte in Mittelung	10
Mode	Client Mode+AP-Modus ▼
WLAN SSID	fablab-gast
WLAN Passwort	
Hostname	CO2-Ampel_0203
Manuelle IP Konfiguration	Nein ▼
Daten an BayEOS-Gateway senden	Ja ▼
BayEOS-Name	CO2-Ampel_0203
BayEOS-Gateway	10.31.248.233
BayEOS-User	root
BayEOS-Password	
Neues Admin Passwort	
Neues Admin Passwort (Bestätigung)	
Admin Passwort	
☐ Ampel nach dem Speichern neu starten	
Save	

Grundlinienkalibrierung

[Nur bei Frischluftzufuhr durchführen]

- **Messintervall** = Häufigkeit der Messung
- **Logging** ... = Häufigkeit Datensicherung
- **Anzahl** ... = Werte zur Mittelwertbildung

Konfiguration für Client Mode

Optionale Konfiguration für BayEOS-Datenbank (Bayreuth Environment Observation System) zur Langzeiterfassung der CO₂-Konzentrationsdaten.

Weitere Informationen:

www.kurzelinks.de/3ts2

Technische Daten

8 Technische Daten

Leistung	< 1 W
Versorgungsspannung	Steckernetzteil 100 - 240 VAC, Micro-USB, 5V, 1A Compliance to EN 60950-1 ce approved verfügbare Kabellänge: 1,10 m
CO₂-Sensor	Winsen MH-Z19 0 ~ 5000 ppm ± (50 ppm + 5 % temperaturkompensiert) NDIR-Messverfahren
Maximale Luftfeuchte	0 ~ 95% RH
Maximale Umgebungstemperatur	-10 ~ 50 °C
Vorheizzeit	1 Minute
Signal	8 x RGB LEDs - WS2812B
LED-Farbe	Gemessene CO ₂ -Konzentration
Grün	Unter 1000 ppm
Gelb	Von 1000 bis 1500 ppm
Rot	Von 1500 bis 2000 ppm
Rot blinkend	Größer als 2000 ppm
Abmessungen	210 mm x 297 mm (DIN A4)

9 Projektteilnehmer

Dipl.-Ing. (FH) Arnulf Daum, Elektroingenieur – Elektronik und Projektkoordination

Dr. Stefan Holzheu, Umweltwissenschaftler – Software und Versionsmanagement

Dipl.-Phys. Stephan Messlinger, Physiker – Sensor und Qualitätssicherung

Konrad Holzheu, BFD, Gehäuse und Montage

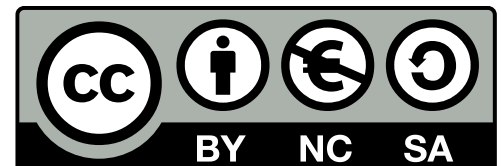
Jonas Huber, BFD, Fotos, Montage

Yomettin Soybaba, IFL, Webdesign, Handout, Marketing

10 Urheberrecht

Die Fablab-Bayreuth CO₂-Ampel wurde als „Nachbau-Projekt“ entwickelt. Sowohl die Designdaten als auch die Software sind für den Nachbau offengelegt. Dies eröffnet jedem die Möglichkeit, eigene Verbesserungen in das Gerät einzubringen.

Erlaubt ist die Nutzung durch andere unter der Bedingung, dass der Urheber sowie die betreffende Lizenz angegeben werden. Darüber hinaus darf der Nutzer das Werk unter der Bedingung verändern, dass er das bearbeitete Werk unter derselben Lizenz veröffentlicht.



11 Projektwebsite



www.fablab-bayreuth.de/co2-ampel

12 Haftungsausschluss

Es handelt sich hierbei um kein Medizinprodukt. Die Verwendung dieser Evalversion erfolgt ausschließlich auf eigene Gefahr.



FABLAB
BAYREUTH e.V.

powered by



schlaeger

Fon: 0921 79308650

Fax: 03222 3798570

Web: www.fablab-bayreuth.de

Facebook: www.facebook.de/fablab.bayreuth

Instagram: www.instagram.com/fablab_bayreuth_de

Github: <https://github.com/fablab-bayreuth>

FabLab-Bayreuth e. V.

Medicusstraße 3

95448 Bayreuth