

Green Coding Solutions GmbH, Jablonskistr. 24, 10405 Berlin

**RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.**

Fränkische Straße 7  
53229 Bonn  
DEUTSCHLAND

**Green Coding Solutions GmbH**  
Jablonskistr. 24  
10405 Berlin

Registernummer: HRB 243137 B  
Amtsgericht: Charlottenburg  
Ust.-ID: DE353284720

Geschäftsführer: Arne Tarara  
Telefon: +49 (0) 160 947 930 24  
E-Mail: [info@green-coding.io](mailto:info@green-coding.io)

## **Green Metrics Tool - Tool zum Messen von CO2 Verbrauch bei Software**

### **Anlage 7 - Blauer Engel für Software**

Diese Anlage enthält:

- a) Minimale Systemvoraussetzungen (siehe Abschnitt 3.1.1.1)
- b) Dokumentation des Messsystems (siehe Abschnitt 3.1.1.2)
- c) Messergebnisse im Leerlaufzustand (siehe Abschnitt 3.1.1.3)
- d) Messergebnisse bei der Nutzung (siehe Abschnitt 3.1.1.4)
- e) Kalenderjahr und Daten zur Abwärtskompatibilität (siehe Abschnitt 3.1.2.1)
- f) Dokumentation der Datenformate (siehe Abschnitt 3.1.3.1)
- g) Schnittstellendokumentation, ggf. Softwarequelle, Softwarelizenzen (siehe Abschnitt 3.1.3.2)
- h) Hinweise auf Softwareupdates (siehe Abschnitt 3.1.3.3)
- i) Beschreibung der Deinstallation (siehe Abschnitt 3.1.3.4)
- j) Angaben zur Modularität und über Informationen zur Reduzierung von Ressourceninanspruchnahme (siehe Abschnitt 3.1.3.5)
- k) Benennung der zulässigen Tracking-Funktionen und ggf. Hinweise zu deren Deaktivierung (siehe Abschnitt 3.1.3.6)

---

## Minimale Systemvoraussetzungen

(Alle Werte in SI-Einheiten)

- CPU: Es wird mindestens ein SSE2-kompatibler Prozessor (oder kompatibel) vorausgesetzt;
  - Architektur: x86-64 or ARM64
  - Prozessor: 1GHz+ dual-core processor
  - Arbeitsspeicher: 1908 MB
  - Festplattenspeicher: 2785 MB
  - Betriebssystem und Softwarepakete: "Linux Betriebssystem (z.B. Ubuntu 18.04 oder neuer) mit Kernel 4.0 oder größer o. Windows 10 oder neuer o. macOS 10.15 oder neuer. Weiterhin wird ein Web-Browser benötigt IE 11 oder neuer sowie vergleichbare."  
Zudem sind folgende Software-Pakete nötig:
    - curl
    - git
    - make
    - gcc
    - python3
    - python3-pip
    - python3-venv
    - docker
    - iproute2
  - Erforderliche externe Dienste und Referenz-Syteme: Keine
  - Zusätzliche Hardware: Keine
- Online Dokumentation: <https://docs.green-coding.io/docs/installation/minimum-system-requirements/>

---

## Dokumentation des Messaufbaus

(Alle Werte in SI-Einheiten)

Die Messung wurde durchgeführt auf einem dedizierten Bare-Metal System (Fujitsu PRIMERGY TX1330 M3) an welches das Leistungs-Messgerät (MCP39F511N- <https://www.microchip.com/en-us/development-tool/ADM00706>) via USB angeschlossen wurde.

Der Messaufbau entspricht der primären Nutzungs-Form der Software als Single-User-System Anwendung mit allen Komponenten auf einem System installiert.

Eine Synchronisation der Zeitstempel zwischen mehreren Systemen ist nicht erforderlich, da lediglich auf einem System gemessen wird.

Das Leistungs-Messgerät wurde auf eine kontinuierliche Übertragung der Leistungs-Messdaten eingestellt in einem 99ms Intervall.

Entsprechend der Anforderung der Vergabekriterien wurde in einer Log-Datei die Zeitstempel der Leistungsdaten direkt beim Auslesen aus dem Messgerät erzeugt.

Das Messgerät führt keine Mittelung der Werte durch sondern liefert instantan-Werte.

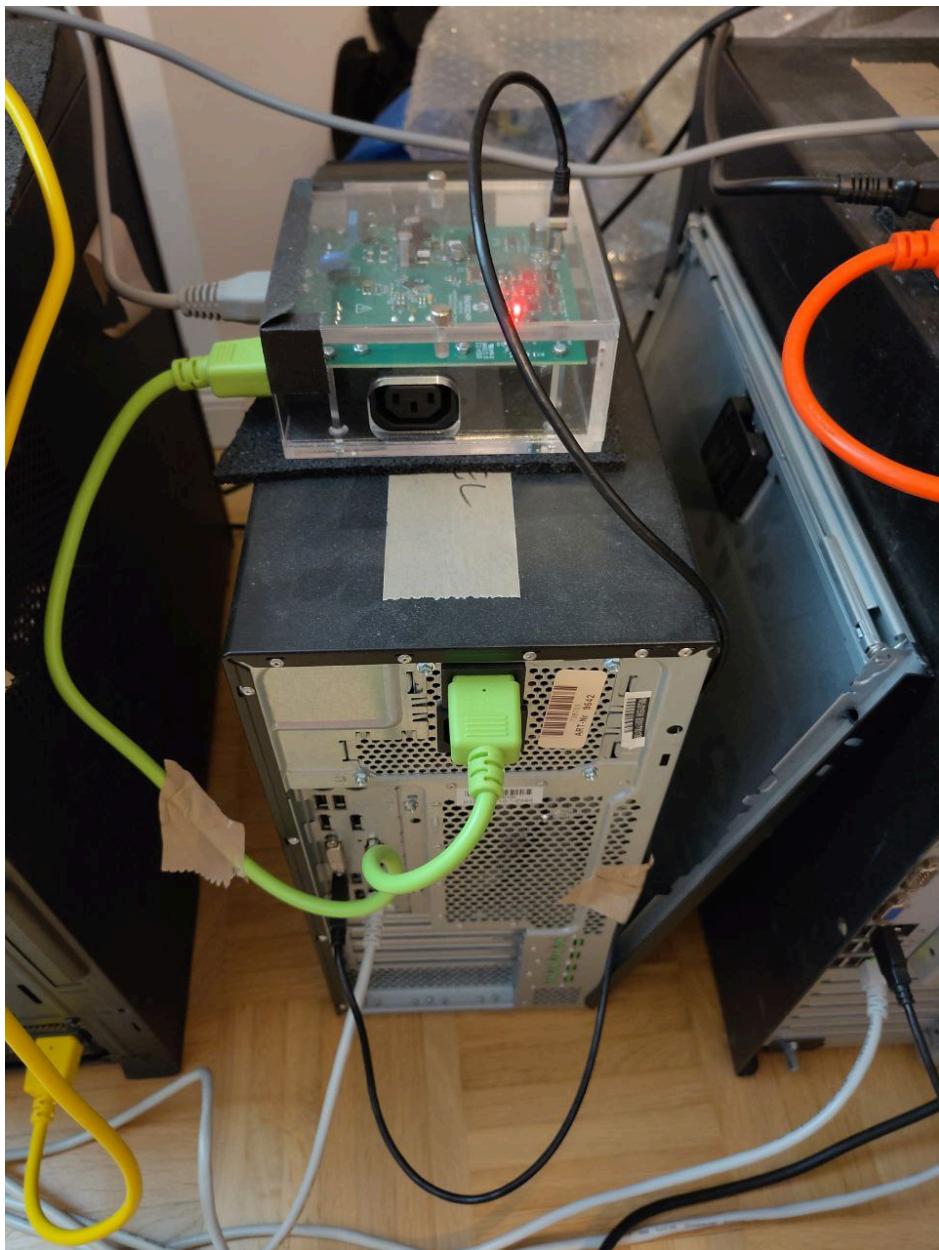
Durch das gewählte Abtastintervall ist dies jedoch identisch mit den in den Vergabekriterien vorgeschlagenen Geräten (z.B. Janitza UMG-604 - <https://www.janitza.de/files/download/manuals/current/UMG604-PRO/janitza-bhb-umg604pro-en.pdf>) welches laut Datenblatt intern eine 200ms Mittelung der Effektivwerte vornimmt.

Für die Kennwerte innerhalb des Systems wurden aus dem OS die Werte über Sammel-Skripte ausgelesen.

Hierbei respektive:

- Permanentspeicherbelegung über stavfs syscall als C Programm
- Arbeitsspeicherbelegung über /proc/meminfo
- Netzwerkverkehr auf IP Ebene über tcpdump
- Netzwerkauslastung über /proc/net/dev
- CPU-Auslastung über /proc/stat

**Foto des Messaufbau**



## Messergebnisse im Leerlaufzustand

(Alle Werte in SI-Einheiten)

ID	Bezeichnung	Hinweis	Ergebnis	Einheit
<b>Messung der Grundauslastung</b>				
3.1.1.3 a)	Mittlere Prozessorauslastung		0.17	%
3.1.1.3 b)	Mittlere Arbeitsspeicherbelegung		1.132	MByte
3.1.1.3 c)	Mittlere Permanentsspeicherbelegung		36.255	MByte
3.1.1.3 d)	Mittlere beanspruchte Bandbreite für Datenübertragung	Die mittlere Bandbreite des Messsystems wird ohne das installierte Softwareprodukt gemessen	0.00	Mbit/s
3.1.1.3 e)	Mittlere elektrische Leistungsaufnahme (brutto)		32.59	W
<b>Messung der Last des Softwareprodukts im Leerlaufzustand</b>				
3.1.1.3 a1)	Mittlere Prozessorauslastung		0.13	%
3.1.1.3 b1)	Mittlere Arbeitsspeicherbelegung		1.591	MByte
3.1.1.3 c1)	Mittlere Permanentsspeicherbelegung		3.349	MByte
3.1.1.3 d1)	Mittlere beanspruchte Bandbreite für Datenübertragung	Die zusätzliche mittlere Bandbreite, die durch den Leerlaufbetrieb der Software entsteht wird gemessen	0	Mbit/s
3.1.1.3 e1)	Mittlere elektrische Leistungsaufnahme (netto)		0.06	W

---

## Messergebnisse während der Nutzung

(Alle Werte in SI-Einheiten)

Es gibt zwei gemessene Szenarien:

- **Szenario Runner** - Dies misst die Funktion der Energiemessung des Green Metrics Tool bei einer Demo-Software die ein 60s sleep ausführt

ID	Bezeichnung	Hinweis	Ergebnis	Einheit
3.1.1.4 a)	Prozessorarbeit		239	%*s
3.1.1.4 b)	Arbeitsspeicherarbeit		152,663	MByte*s
3.1.1.4 c)	Permanentspeicherarbeit (Lesen und Schreiben)		327,592	MByte/s*s
3.1.1.4 d)	Übertragene Datenmenge für Netzzugang		0	Mbit/s*s
3.1.1.4 e)	Energiebedarf	netto beim Szenario-Test; brutto beim Langzeit-Test	0.02	Wh

- **Szenario UI** - Diese misst das Dashboard mit den Anzeige- und statistischen Auswertungs-Komponenten

ID	Bezeichnung	Hinweis	Ergebnis	Einheit
3.1.1.4 a)	Prozessorarbeit		675	/*s
3.1.1.4 b)	Arbeitsspeicherarbeit		195,567	MByte*s
3.1.1.4 c)	Permanentspeicherarbeit (Lesen und Schreiben)		535,329	MByte/s*s
3.1.1.4 d)	Übertragene Datenmenge für Netzzugang		8	Mbit/s*s
3.1.1.4 e)	Energiebedarf	netto beim Szenario-Test; brutto beim Langzeit-Test	0.05	Wh

---

## Kalenderjahr und Daten zur Abwärtskompatibilität

(Alle Werte in SI-Einheiten)

Die Software ist mind auf einem 5 Jahre alten System lauffähig. Aufgeführt ist das genutzte Test-System für die Energiemessungen:

System Jahr	2018
Modell	Fujitsu PRIMERGY TX1330 M3
Prozessor:	Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1220 v6 @ 3.00GHz
Cores	4
Taktfrequenz	3 GHz
RAM:	16 GB
Festplatte (SSD / HDD)	INTENSO SSD, V0601B0, 220 GB
Grafikkarte:	Matrox Electronics Systems Ltd. MGA G200e
Netzwerk:	Intel Corporation I210 Gigabit Network Controller
Netzteil:	Fujitsu 450W hot-plug, 94% (Platinum efficiency), 100-240V, 50 / 60Hz
Mainboard:	Fujitsu D3373 mit Intel® C236 Chipset
Betriebssystem:	Ubuntu 24.04.3 LTS

Das System ist mindestens mit einem 5 Jahre alten Betriebssystem kompatibel, respektive:

- Linux Betriebssystem (z.B. Ubuntu 18.04 oder neuer) mit Kernel 4.0 oder größer
- Windows 10 (Mid-2019) oder neuer
- macOS 10.15 oder neuer

---

## Dokumentation der Datenformate

<https://docs.green-coding.io/docs/declarations/export-formats/>

---

## Schnittstellendokumentation, ggf. Softwarequelle, Softwarelizenzen

**Dokumentation:** <https://docs.green-coding.io>

**API Dokumentation:** <https://api.green-coding.io>

oder für **lokale Installationen:** <http://api.green-coding.internal:9142>

**Quellcode:** <https://github.com/green-coding-solutions/green-metrics-tool>

**Lizenz:** <https://github.com/green-coding-solutions/green-metrics-tool/blob/main/LICENSE>

---

## Hinweise auf Softwareupdates

<https://docs.green-coding.io/docs/declarations/updates/>

---

## Beschreibung der Deinstallation

<https://docs.green-coding.io/docs/installation/uninstallation/>

---

## Angaben zur Modularität und über Informationen zur Reduzierung von Ressourceninanspruchnahme

<https://docs.green-coding.io/docs/declarations/modularity/>

---

## Benennung der zulässigen Tracking-Funktionen und ggf. Hinweise zu deren Deaktivierung

<https://docs.green-coding.io/docs/declarations/no-tracking-advertising/>