



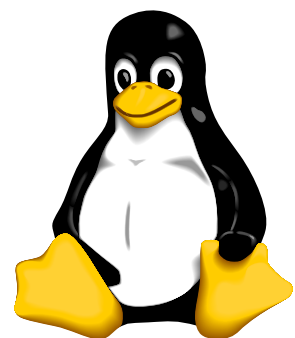
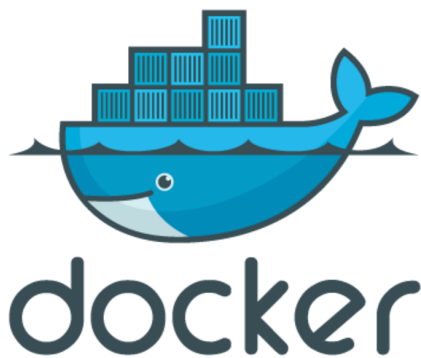
HandsOn Tutorial

## How to Fly a PFC with Docker

---

Vertrieb Automation

Autor: Jens Sparmann



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
1.1	Voraussetzungen . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Anleitung</b>	<b>3</b>
2.1	Firmware . . . . .	3
2.1.1	Firmware auf den Controller kopieren . . . . .	4
2.1.2	Benutzernamen und Passwörter ändern . . . . .	7
2.1.3	Uhrzeit einstellen . . . . .	8
2.2	Netzwerkeinstellungen . . . . .	9
2.2.1	Ethernet Settings . . . . .	9
2.2.2	Temporäre IP-Adresse einstellen . . . . .	11
2.2.3	Gateway . . . . .	12
2.2.4	Namensauflösung . . . . .	14
2.3	Linux-Konsole - SSH Verbindung . . . . .	16
2.4	Docker . . . . .	19
2.4.1	Installation . . . . .	19
2.4.2	Portainer . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Schnellstart</b>	<b>28</b>

# 1 Vorwort

In dieser Anleitung wird gezeigt, wie der Wago PFC 200 G2 Controller dazu befähigt wird, Docker Container auszuführen.

Beschrieben wird, welche Schritte erforderlich sind, dass der Controller auf das Internet zugreifen kann und die Installation des Docker Daemons. Für eine erleichterte Bedienung wird auch die Installation der Web Administrationsoberfläche Portainer erläutert.

## 1.1 Voraussetzungen

Nachfolgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein. Alle benötigten Dateien können vom Wago Kontakttechnik GitHub Account downgeloadet werden.

Voraussetzungen:

- Wago PFC 200 G2
- Internetzugang für alle am Netzwerk angeschlossenen Geräte
- Wago Firmware 12 Imagedatei
- Wago SD-Karte (750-879/000-001)
- Docker Installationsdatei

Es wird davon ausgegangen, dass der Computer des Anwenders, Teilnehmer des gleichen Netzwerkes wie der PFC-Controller ist und einen Zugriff auf das Internet möglich ist.

Für die Einfachheit der Dokumentation wird von nachfolgender Netzwerktopologie ausgegangen:

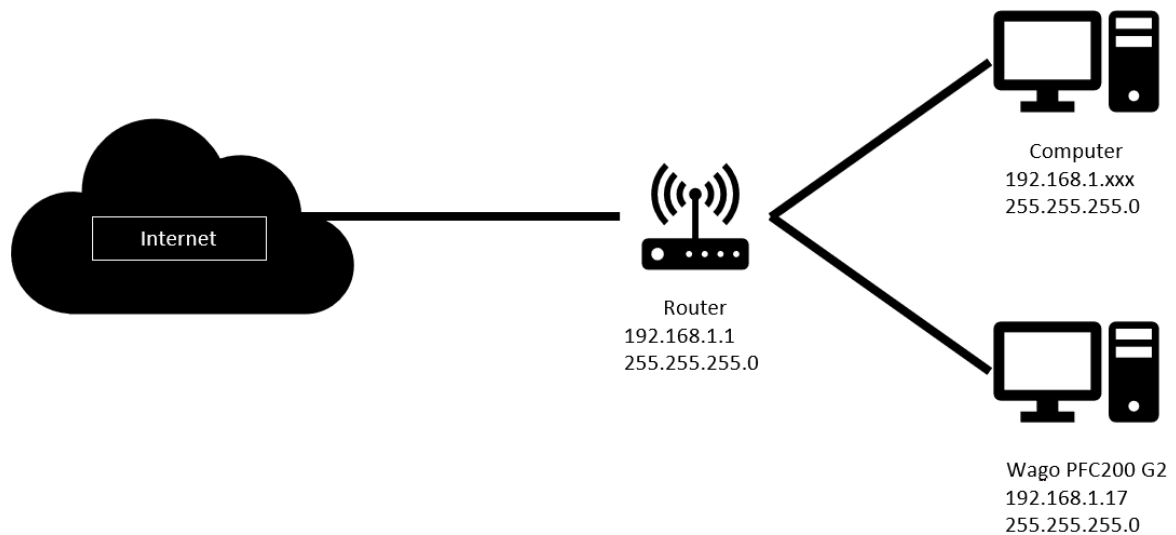


Abbildung 1.1: Vorausgesetzte Netzwerktopologie

## 2 Anleitung

### 2.1 Firmware

Um Docker auf dem Wago PFC200 G2 Controller zu verwenden, wird mindestens Firmware 12 benötigt. Die aktuelle Firmware kann vom Wago GitHub Account downgeloadet werden. Zusätzlich zur Firmwaredatei wird eine Wago SD-Karte (758-879/000-001) und das Programm Win32-Disk-Imager benötigt.

Mit dem Win32-Disk-Imager (Abbildung 2.1) muss die Firmware auf eine Wago SD-Karte kopiert werden.

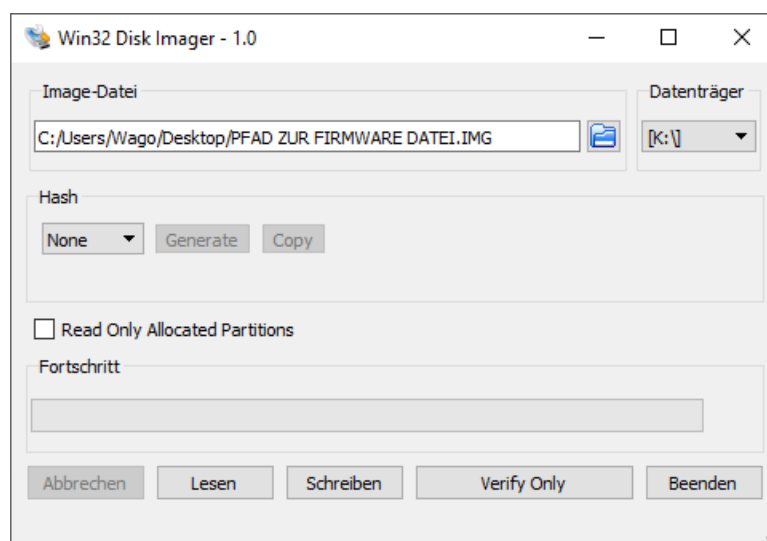


Abbildung 2.1: Win32 Disk Imager

Nach erfolgreichem Kopieren wird die SD-Karte in den PFC-Controller gesteckt und das Gerät neu gestartet. Der Controller bootet jetzt von der SD-Karte.

### 2.1.1 Firmware auf den Controller kopieren

Nach erfolgreicher Netzwerkeinstellung (Kapitel 2.2) kann mit einem Browser das Web Based Management des Controllers aufgerufen werden. Der Zugriff auf das Web Based Management erfolgt unter der zuvor eingestellten IP-Adresse (<https://192.168.1.17>) des Controllers. Abbildung 2.2 zeigt das Web Based Management des Controller.

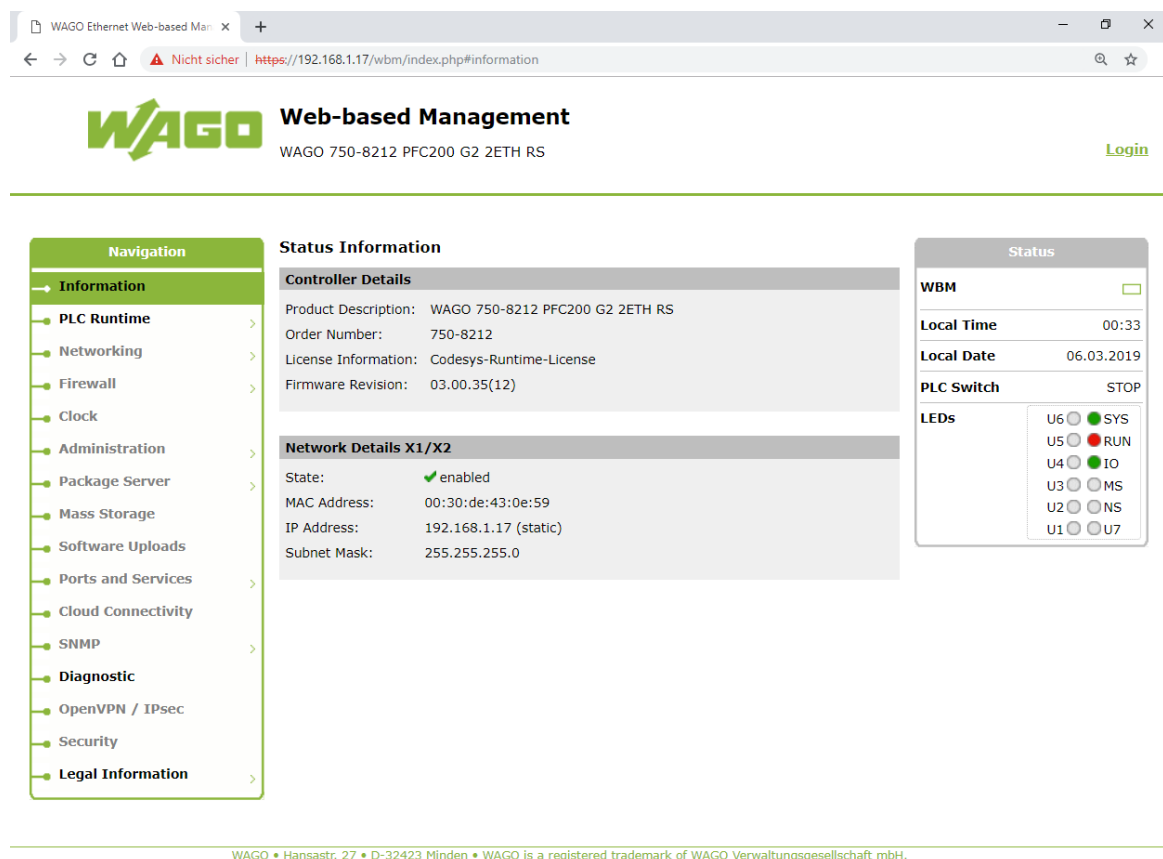


Abbildung 2.2: Web Based Management

Im Menüband auf der linken Seite, kann unter dem Punkt Administrator der Unterpunkt Create Image ausgewählt werden. Nach erfolgreicher Authentifizierung mit dem Standard Benutzername admin und dem Standard Passwort wago, kann die Firmware auf das Gerät übertragen werden, Abbildung 2.3.

### Sicherheitshinweis

Nach einem Firmware Update werden die Passwörter auf Standard zurück gesetzt. Aus Sicherheitsgründen sollten die Passwörter geändert werden.

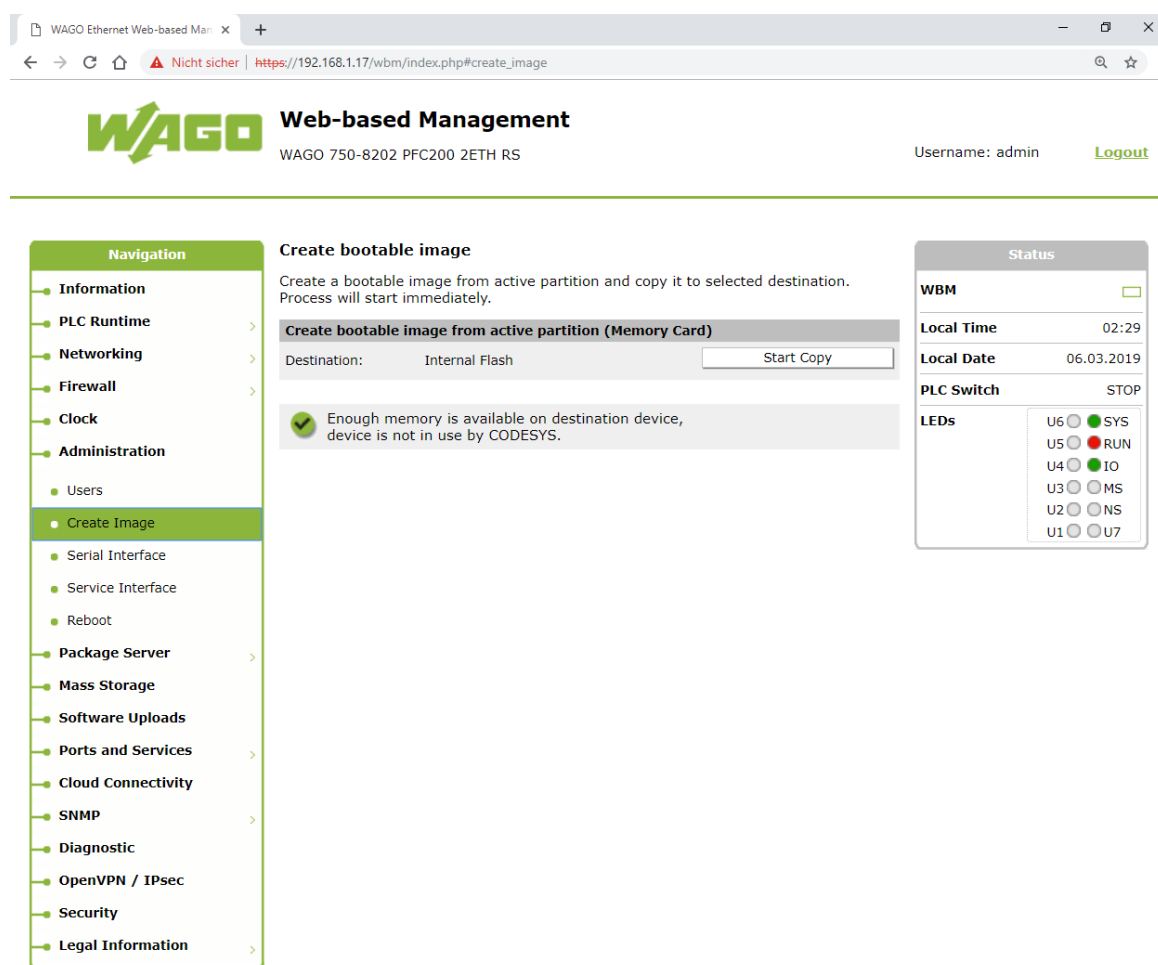


Abbildung 2.3: Web Based Management - Create Image

Während die Firmware auf den internen Speicher des PFC übertragen wird, ist nachfolgende Abbildung 2.4 zu sehen. Die Übertragung ist abgeschlossen, wenn das Web Based Managment auf die Abbildung 2.3 zurück wechselt.

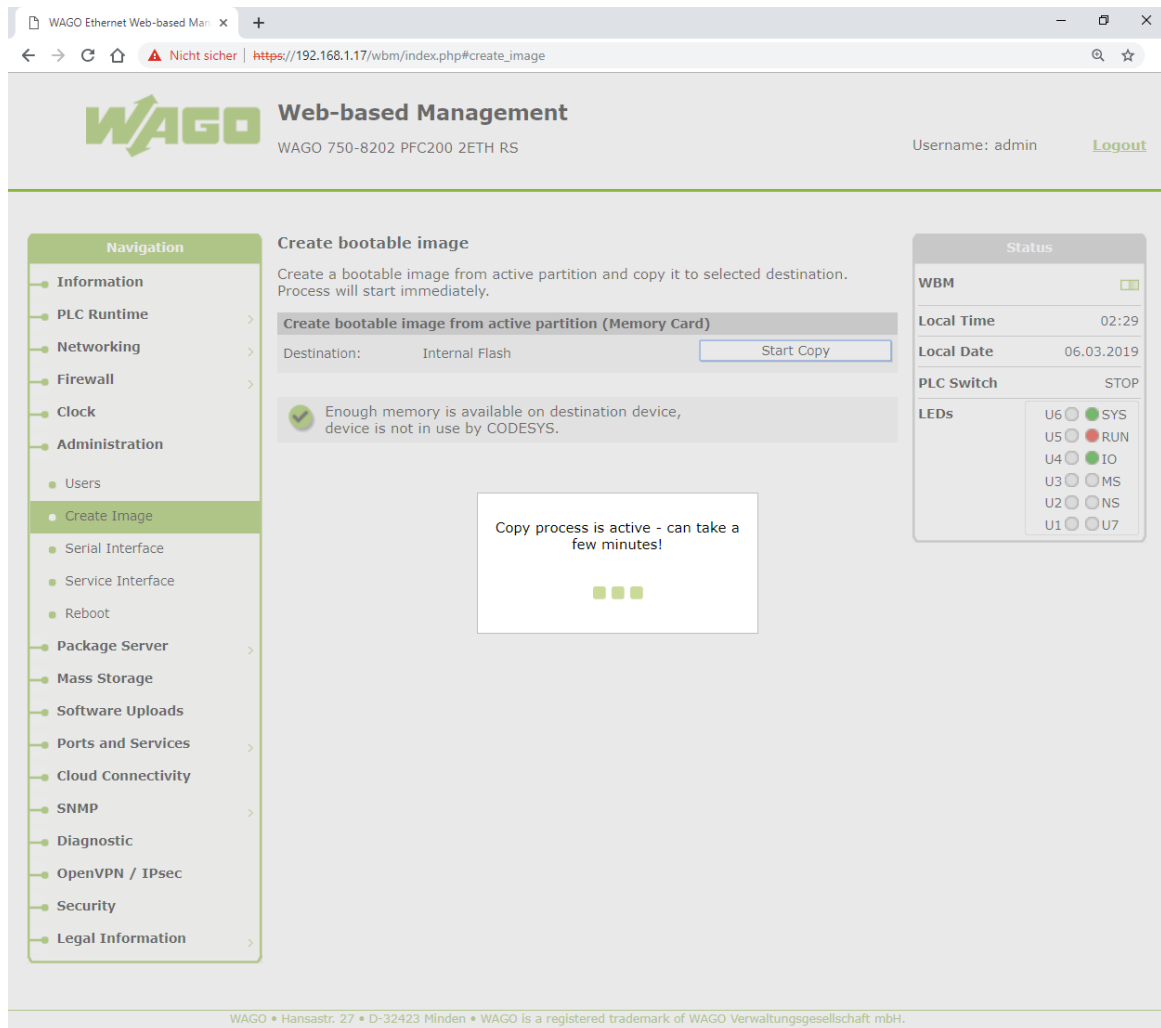


Abbildung 2.4: Web Based Management - Copy process



## 2.1.2 Benutzernamen und Passwörter ändern

Für die Sicherheit des PFC-Controller sollten mindestens die Standard Passwörter für das Web Based Management geändert werden. Die Passwörter für die zwei Web Based Management Benutzer Admin und User, können im Menüband auf der linken Seite unter dem Punkt Administration Users geändert werden. Abbildung 2.5 zeigt die Eingabemaske zur Änderung der Passwörter.

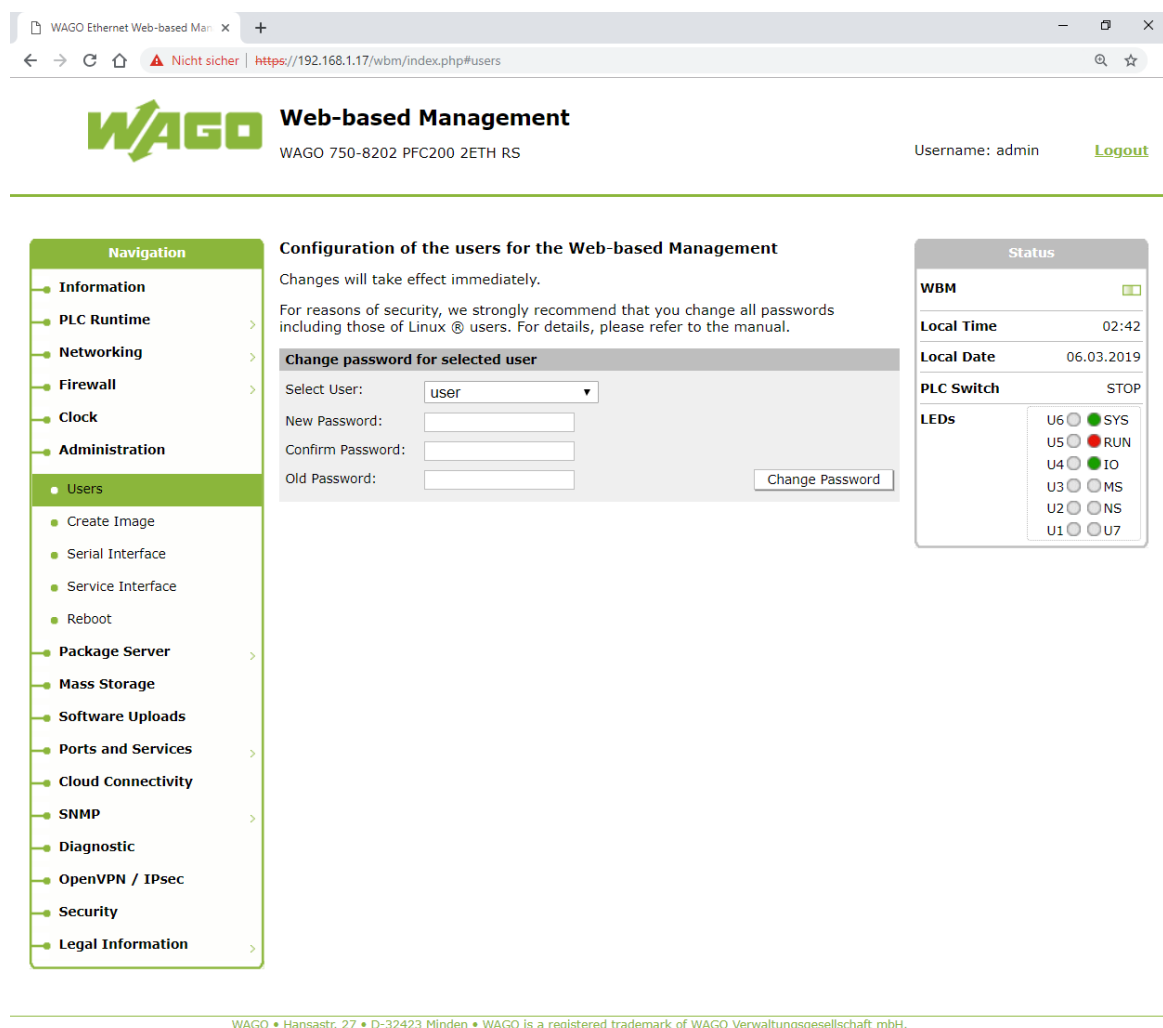


Abbildung 2.5: Web Based Management - Passwörter ändern

### 2.1.3 Uhrzeit einstellen

Aus Sicherheitsgründen wird die Kommunikation im Internet über Zertifikate verschlüsselt. Da die Zertifikate für die Verschlüsselung zeitabhängig sind, ist es erforderlich, die korrekte Uhrzeit im PFC-Controller einzustellen. Die Uhrzeit wird über das Web Based Management Menü Clock eingestellt, Abbildung 2.6. Der Einfachheit kann die Uhrzeit für die lokale Zeitzone eingestellt werden, die UTC-Zeit wird anschließend berechnet.

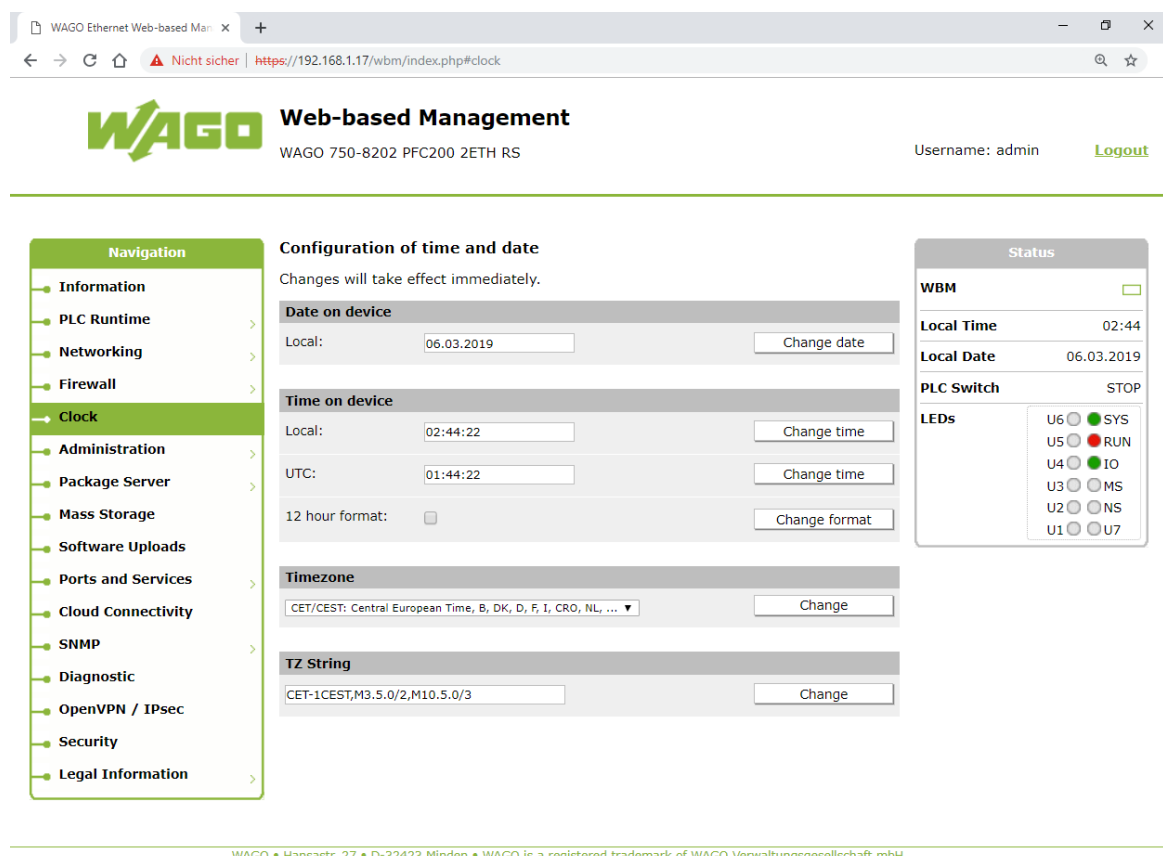


Abbildung 2.6: Web Based Management - Uhrzeit

Nach erfolgreichem Einstellen der Uhrzeit, kann auf der rechten Seite im Status Fenster die aktuelle Uhrzeit kontrolliert werden.

## 2.2 Netzwerkeinstellungen

Die Netzwerkeinstellung können wahlweise mit dem Tool Ethernet Settings oder einer temporären Einstellung am Controller festgelegt werden. Die Netzwerkeinstellungen sind so auf Ihre Netzwerkkonfiguration anzupassen, dass der Controller mit korrekter Namensauflösung ein Zugriff auf das Internet bekommt. Für diese Anleitung wird davon ausgegangen, dass die IP-Adresse des Controllers auf 192.168.1.17 mit der Subnetmaske 255.255.255.0 geändert wird.

### 2.2.1 Ethernet Settings

Mit dem Programm Ethernet Settings und einem WAGO-USB-Kommunikationskabel (750-923) können die Netzwerkeinstellungen am Controller gesetzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die richtige Kommunikationsschnittstelle in den Einstellungen -> Kommunikation (rechts oben) gesetzt ist. Abbildung 2.7 zeigt das Auswahl Menü für die Kommunikationsparameter.

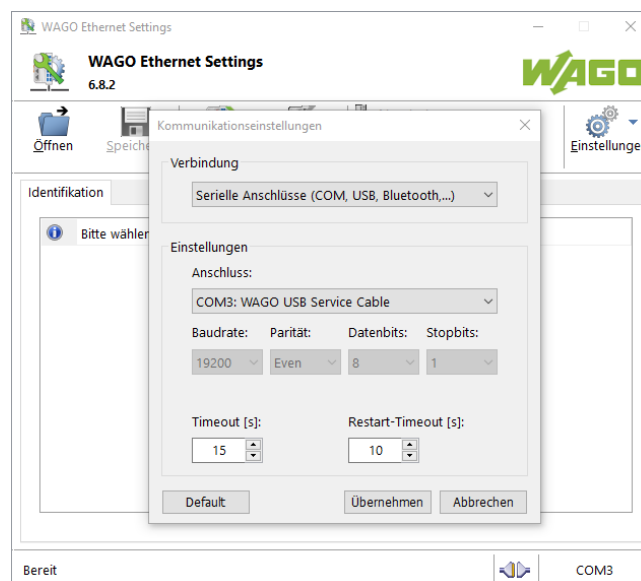


Abbildung 2.7: Ethernet Settings Kommunikationseinstellungen

Nachdem die Kommunikationsparameter korrekt gesetzt sind, werden mit einem Druck auf den Lesen-Button die Einstellungen des Controllers eingelesen und zur Anzeige gebracht. Unter dem Reiter Netzwerk (Abbildung 2.8) können die Netzwerkeinstellungen wie IP-Adresse, Gateway und DNS-Server gesetzt werden.

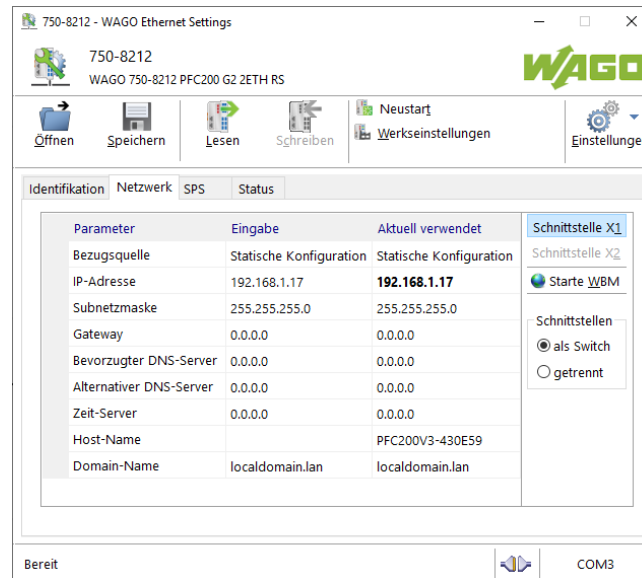


Abbildung 2.8: Ethernet Settings Netzwerkeinstellungen

Nach erfolgreicher Konfiguration müssen die Einstellungen über den Schreiben-Button im Controller gespeichert werden. Wird dieser Schritt nicht ausgeführt, gehen die Einstellungen verloren. Wurden mit Ethernet Settings die korrekten Einstellungen für IP, Gateway und DNS gesetzt kann mit dem Einstellen der Uhrzeit fortgesetzt werden.

## 2.2.2 Temporäre IP-Adresse einstellen

Sollte das Programm Ethernet Settings nicht vorhanden sein, kann die IP-Adresse des Controllers auch temporär auf die IP-Adresse 192.168.1.17 eingestellt werden. Dazu muss der Betriebsartenschalter in die STOP-Position gebracht werden und der RESET-Taster länger als 8 Sekunden gedrückt werden. Die erfolgreiche Ausführung wird durch eine Orange blinkende SYS-LED signalisiert.

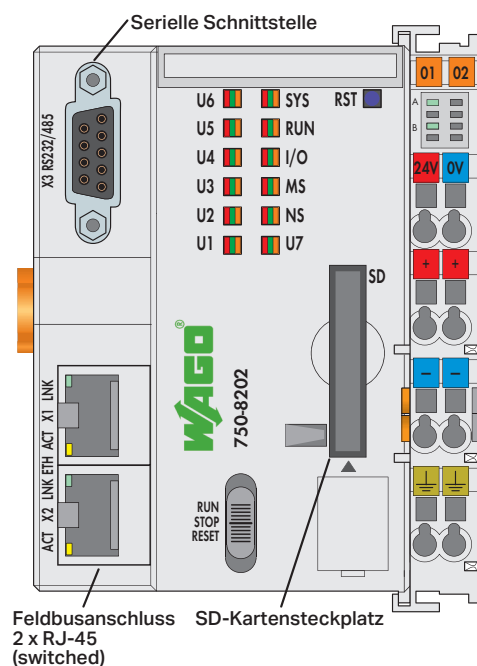
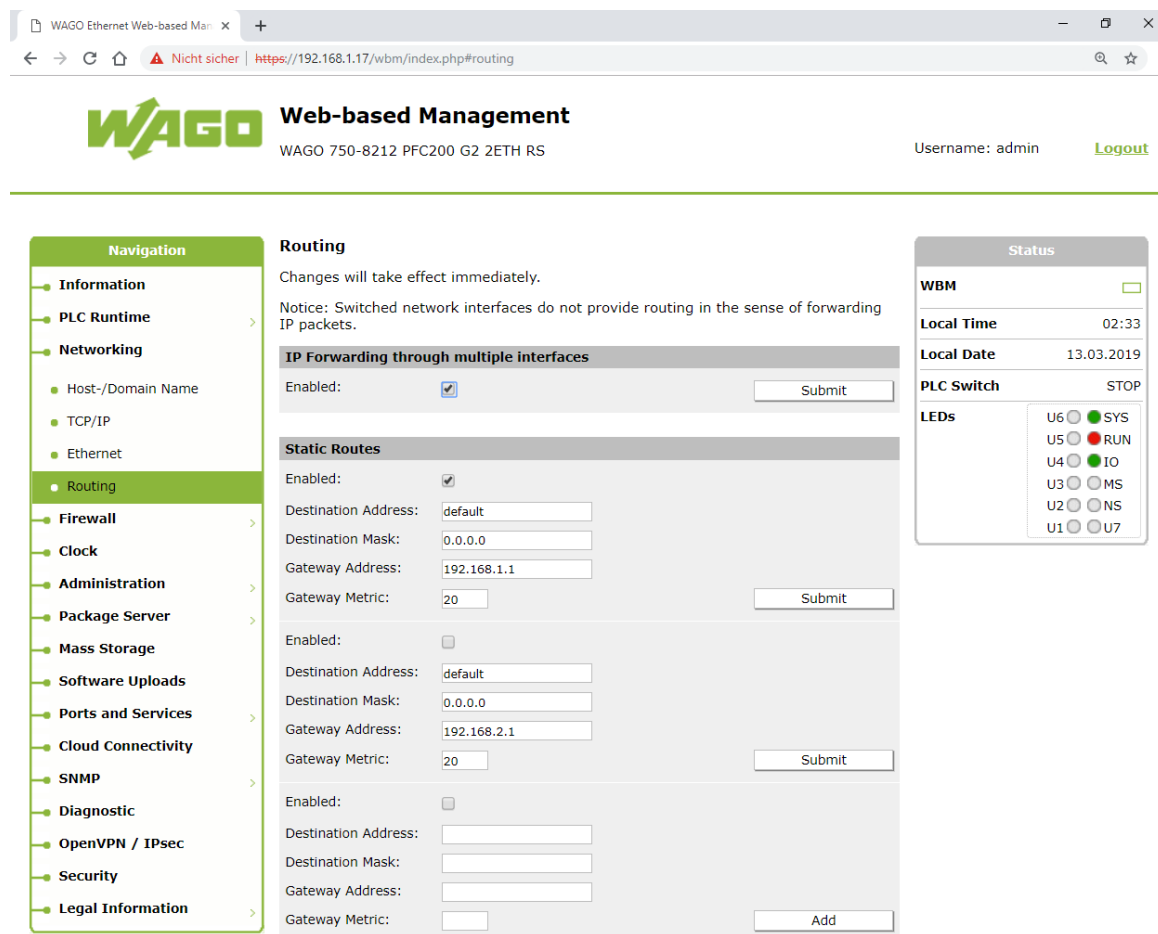


Abbildung 2.9: Controller PFC200 G2

Jetzt kann mit einem Web-Browser das Web Based Management unter der IP-Adresse <https://192.168.1.17> aufgerufen und der Controller weiter Administriert werden.

### 2.2.3 Gateway

Im Web Based Management unter dem Menüpunkt Networking Routing werden die Gateway Einstellungen des Controllers gesetzt. Als Gateway muss in unserem Beispiel unter Gateway Address die IP 192.168.1.1 eingetragen werden (Abbildung 2.10). Destination Address und Destination Mask bleiben auf den zuvor eingetragenen Standardwerten stehen. Des Weiteren muss die statische Route im Feld Enabled aktiviert werden. Jetzt sollte der Controller auf das Internet zugreifen können. Für eine später Docker Installation sollte die Option IP Forwarding through multiple interfaces ebenfalls aktiviert werden.



The screenshot shows the WAGO Web-based Management interface. The browser address bar indicates the URL `https://192.168.1.17/wbm/index.php#routing`. The page header includes the WAGO logo, the title "Web-based Management", the device model "WAGO 750-8212 PFC200 G2 2ETH RS", the username "admin", and a "Logout" link.

The main content area is titled "Routing" and contains the following sections:

- Navigation:** A sidebar menu with options like Information, PLC Runtime, Networking, Host-/Domain Name, TCP/IP, Ethernet, Routing (selected), Firewall, Clock, Administration, Package Server, Mass Storage, Software Uploads, Ports and Services, Cloud Connectivity, SNMP, Diagnostic, OpenVPN / IPsec, Security, and Legal Information.
- Routing:** The main configuration area. It includes a notice: "Changes will take effect immediately. Notice: Switched network interfaces do not provide routing in the sense of forwarding IP packets." Below this, there are two main sections:
  - IP Forwarding through multiple interfaces:** A section with a checkbox "Enabled:" which is checked. A "Submit" button is present.
  - Static Routes:** A section with three entries. Each entry has a checkbox "Enabled:", fields for "Destination Address:", "Destination Mask:", "Gateway Address:", and "Gateway Metric:". The first entry has "default" for Destination Address, "0.0.0.0" for Destination Mask, "192.168.1.1" for Gateway Address, and "20" for Gateway Metric. The second and third entries have similar values but with "192.168.2.1" for the Gateway Address. Each entry has a "Submit" button. There is also an "Add" button at the bottom.

The right sidebar shows the "Status" panel, which includes:

- WBM:** A green status indicator.
- Local Time:** 02:33
- Local Date:** 13.03.2019
- PLC Switch:** STOP
- LEDs:** A list of LEDs with status indicators: U6 (SYS), U5 (RUN), U4 (IO), U3 (MS), U2 (NS), and U1 (U7).

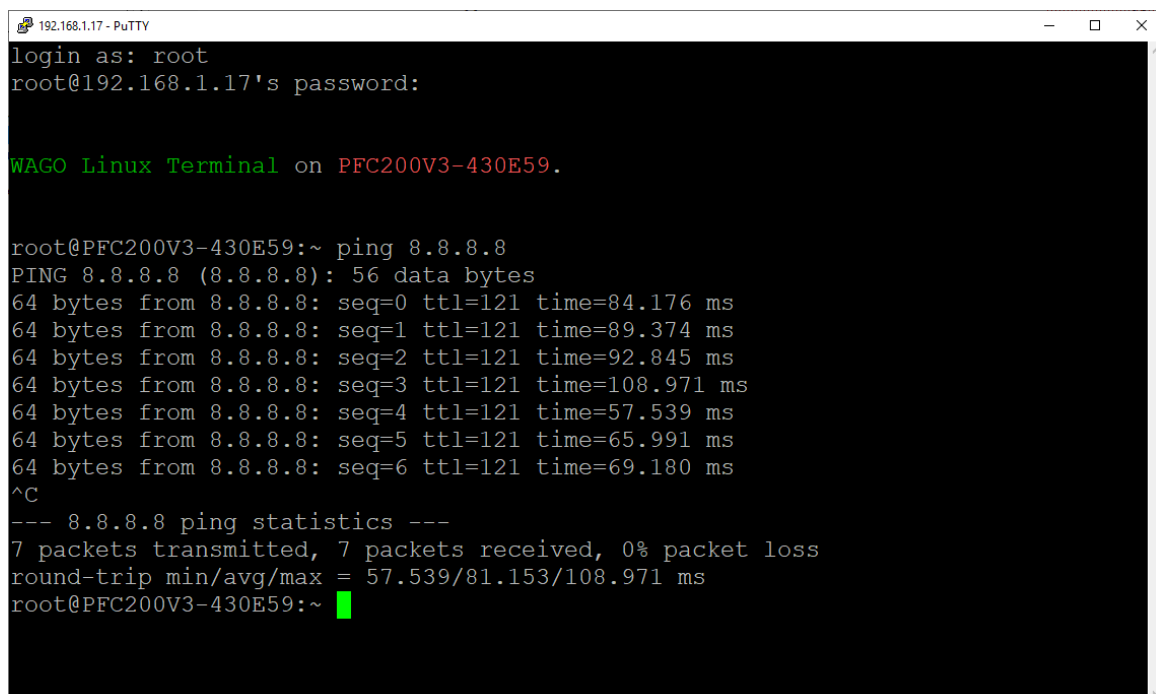
Abbildung 2.10: Web Based Management Routing Einstellungen

Ein korrekter Internet zugriff kann von der Linux-Konsole mittels Ping Befehl kontrolliert werden. Wie eine Verbindung zur Linux-Konsole des Controllers hergestellt werden kann, wird im Kapitel 2.3 beschrieben.

#### Quelltext 2.1: Ping

```
$ ping 8.8.8.8
```

Wurden alle Einstellungen korrekt gesetzt, sollte ein Ping auf die IP-Adresse 8.8.8.8 möglich sein. Ein erfolgreicher Ping ist auf Abbildung 2.11 zu sehen.



```
192.168.1.17 - PuTTY
login as: root
root@192.168.1.17's password:

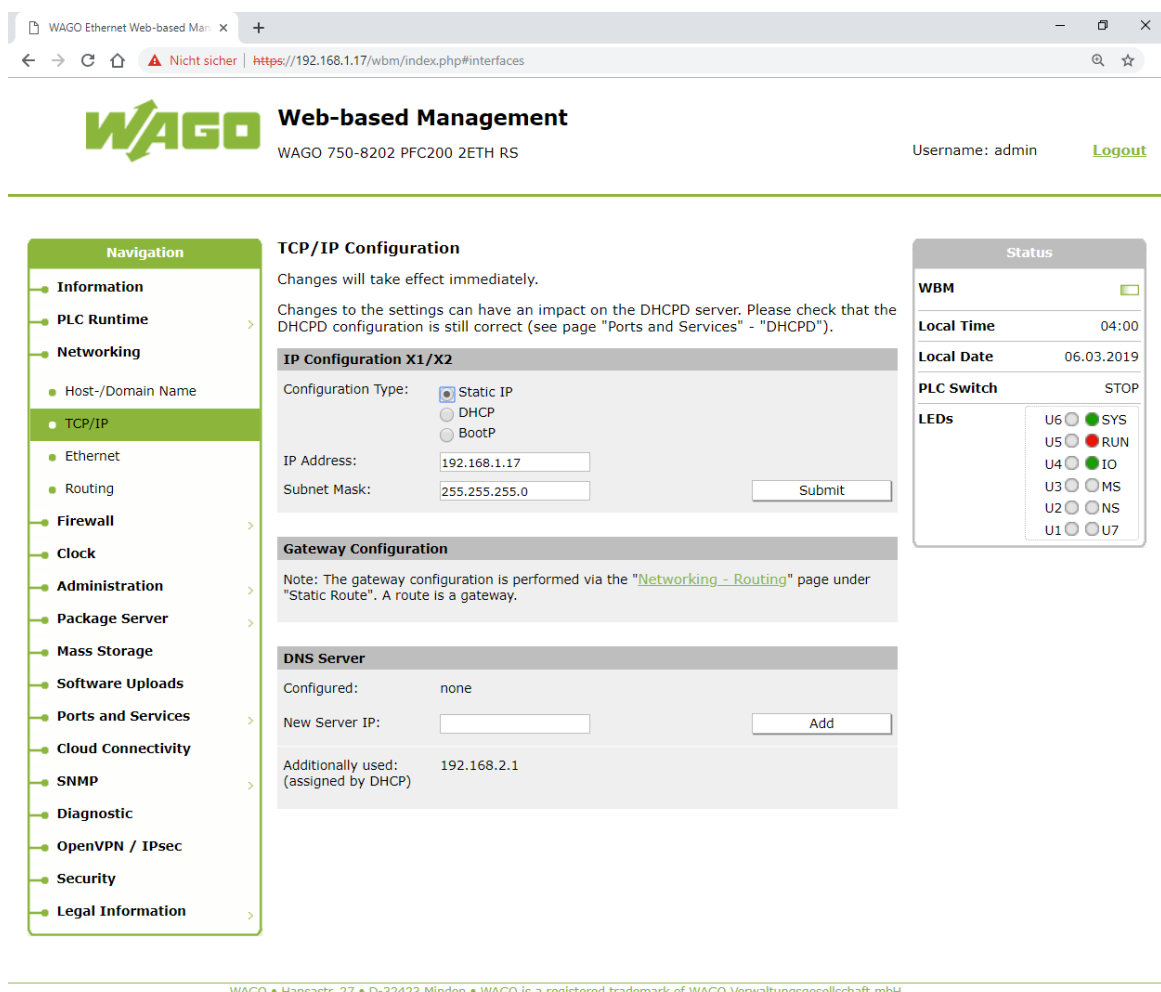
WAGO Linux Terminal on PFC200V3-430E59.

root@PFC200V3-430E59:~ ping 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8): 56 data bytes
64 bytes from 8.8.8.8: seq=0 ttl=121 time=84.176 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=1 ttl=121 time=89.374 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=2 ttl=121 time=92.845 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=3 ttl=121 time=108.971 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=4 ttl=121 time=57.539 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=5 ttl=121 time=65.991 ms
64 bytes from 8.8.8.8: seq=6 ttl=121 time=69.180 ms
^C
--- 8.8.8.8 ping statistics ---
7 packets transmitted, 7 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 57.539/81.153/108.971 ms
root@PFC200V3-430E59:~
```

Abbildung 2.11: Ping auf Google Server

## 2.2.4 Namensauflösung

Für eine korrekte Docker Funktion ist eine funktionierende Namensauflösung mittels Dynamic Name System (DNS) erforderlich. Dazu muss dem Controller ein DNS-Server mitgeteilt werden. Als DNS-Server dient in den meisten Netzwerken der vorhandene Router. Im Web Based Management muss unter dem Menüpunkt Networking - TCP/IP ein DNS-Server eingetragen werden. Wird hier kein DNS Server eingetragen, kann der PFC-Controller später keine Docker Images aus dem Internet downloaden. Abbildung 2.12 zeigt die Eingabemaske für den DNS Server.



The screenshot shows the WAGO Web-based Management interface. The browser address bar indicates the URL <https://192.168.1.17/wbm/index.php#interfaces>. The page title is "WAGO Web-based Management" with the model "WAGO 750-8202 PFC200 2ETH RS". The user is logged in as "admin" with a "Logout" link.

The interface is divided into three main sections:

- Navigation:** A sidebar menu with categories like Information, PLC Runtime, Networking, Firewall, Clock, Administration, Package Server, Mass Storage, Software Uploads, Ports and Services, Cloud Connectivity, SNMP, Diagnostic, OpenVPN / IPsec, Security, and Legal Information. The "Networking" section is expanded, showing "Host-/Domain Name" and "TCP/IP".
- TCP/IP Configuration:** The main configuration area. It includes a warning that changes take effect immediately and may impact the DHCP server. It contains three sub-sections:
  - IP Configuration X1/X2:** Shows "Configuration Type" with radio buttons for Static IP (selected), DHCP, and BootP. It includes input fields for "IP Address" (192.168.1.17) and "Subnet Mask" (255.255.255.0), with a "Submit" button.
  - Gateway Configuration:** A note stating that gateway configuration is performed via the "Networking - Routing" page under "Static Route".
  - DNS Server:** Shows "Configured:" as "none". It includes a "New Server IP:" input field with an "Add" button. Below, it shows "Additionally used: 192.168.2.1 (assigned by DHCP)".
- Status:** A panel on the right showing system status:
  - WBM:** Indicated by a green square.
  - Local Time:** 04:00
  - Local Date:** 06.03.2019
  - PLC Switch:** STOP
  - LEDs:** A grid of LEDs for U6, U5, U4, U3, U2, U1, SYS, RUN, IO, MS, NS, and U7.

At the bottom of the page, a footer line reads: "WAGO • Hansastr. 27 • D-32423 Minden • WAGO is a registered trademark of WAGO Verwaltungsgesellschaft mbH."

Abbildung 2.12: Web Based Management - Namensauflösung

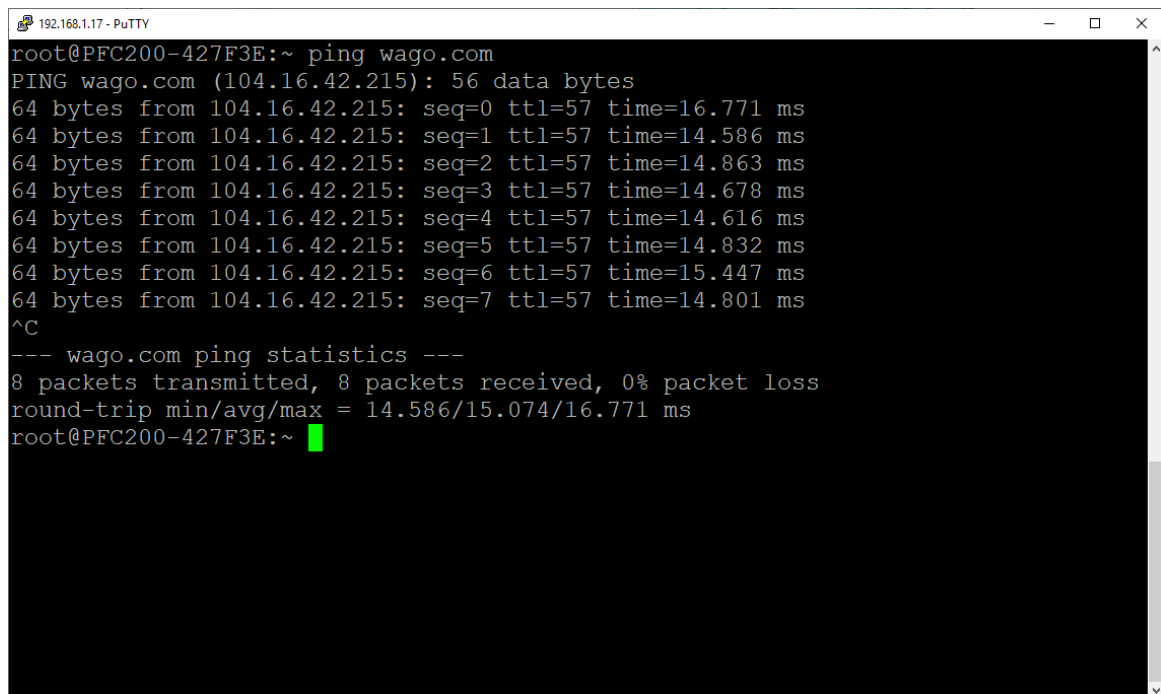


Bei erfolgreicher Konfiguration kann die Namensauflösung mittels Ping Befehl (Listening 2.2) auf der Konsole getestet werden. Wie mit dem Konsolen Programm Putty eine Verbindung zur Linux-Konsole des Controllers aufgebaut wird, ist im Kapitel 2.3 beschrieben.

#### Quelltext 2.2: Namensauflösung

```
$ ping wago.com
```

Wurde die Namensauflösung korrekt konfiguriert, sollte wie in Abbildung 2.13 zu sehen, ein Ping auf die wago.com Domain funktionieren.



```
192.168.1.17 - PuTTY
root@PFC200-427F3E:~ ping wago.com
PING wago.com (104.16.42.215): 56 data bytes
64 bytes from 104.16.42.215: seq=0 ttl=57 time=16.771 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=1 ttl=57 time=14.586 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=2 ttl=57 time=14.863 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=3 ttl=57 time=14.678 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=4 ttl=57 time=14.616 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=5 ttl=57 time=14.832 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=6 ttl=57 time=15.447 ms
64 bytes from 104.16.42.215: seq=7 ttl=57 time=14.801 ms
^C
--- wago.com ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 14.586/15.074/16.771 ms
root@PFC200-427F3E:~
```

Abbildung 2.13: Putty - Namensauflösung mittels Ping testen

## 2.3 Linux-Konsole - SSH Verbindung

Mit dem im Internet verfügbaren Programm Putty, kann eine SSH-Verbindung zum Controller aufgebaut werden. Eine SSH-Verbindung wird dazu verwendet, um direkt Befehle auf der Linux-Konsole des Controllers auszuführen. Abbildung 2.14 zeigt das Programm nach dem Start. In der Eingabemaske unter Host Name (or IP address) muss die IP-Adresse unseres Controllers eingetragen werden. In unserem Beispiel die 192.168.1.17.

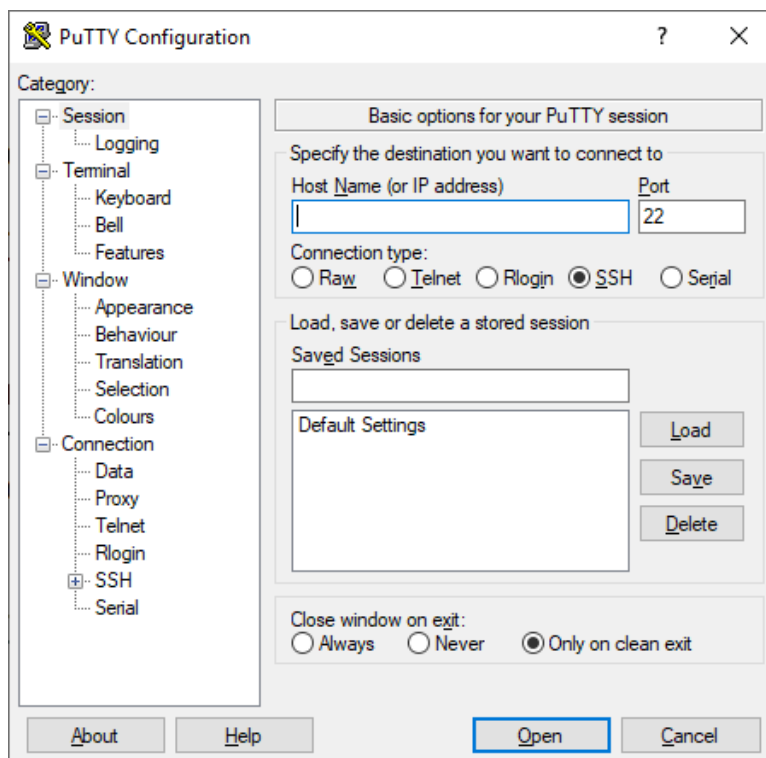


Abbildung 2.14: Putty - Eingabe IP-Adresse

Wurde die IP-Adresse korrekt eingegeben und die Verbindung initiiert, erscheint ein schwarzes Fenster mit der Aufforderung einen Login Namen einzugeben. Hier kann sich mit dem Standard root Benutzer und dem Standard Passwort wago am Controller angemeldet werden.

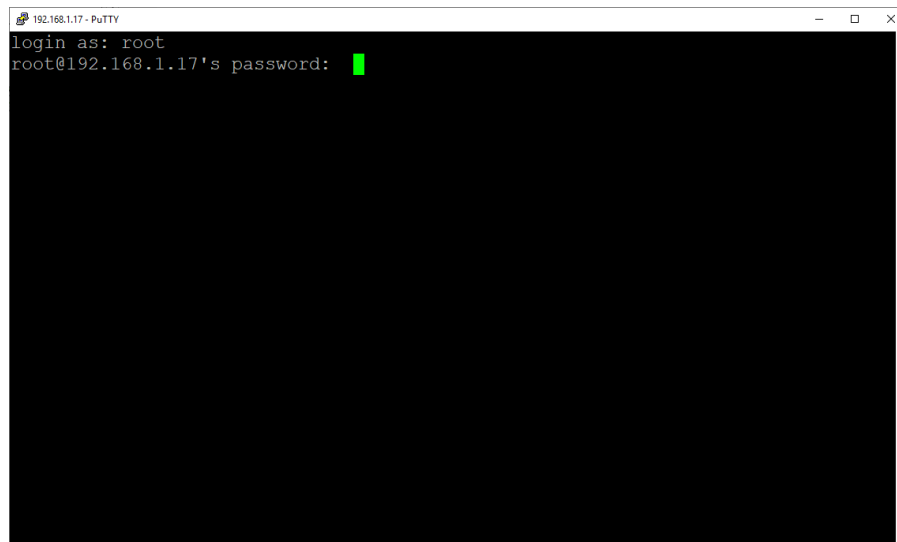


Abbildung 2.15: Putty - Anmeldung am Controller

Nach erfolgreicher Anmeldung können Linux Befehle auf der Konsole ausgeführt werden. Bei der ersten Anmeldung per SSH am Controller, wird der Nutzer aufgefordert, das Standard Passwort zu ändern (Abbildung 2.16). Wird dieser Vorgang mit der Entertaste ohne Eingabe eines Passwortes fortgesetzt, wird kein Passwort für den root Benutzer gesetzt.

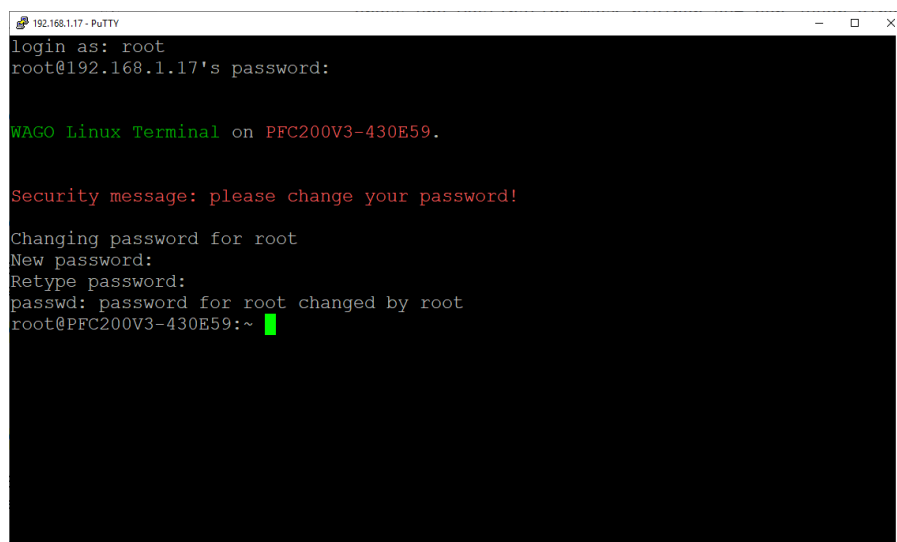


Abbildung 2.16: Putty - Passwort ändern beim ersten Login

Bei erneutem Verbinden mit der Linux-Konsole, muss das Passwort nicht erneuert werden und es erscheint nach erfolgreichem Login ein Eingabe Prompt, Abbildung 2.17.

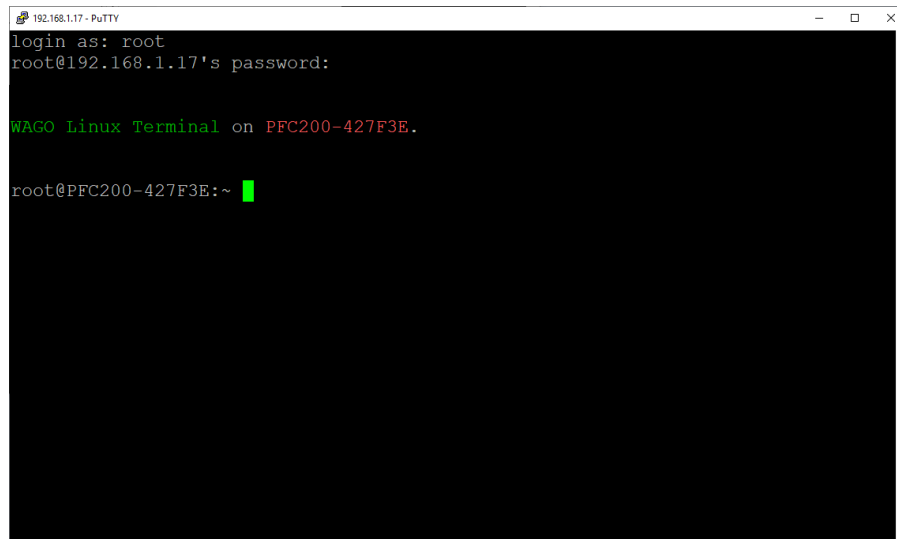


Abbildung 2.17: Putty - Erfolgreicher Login am Controller

## 2.4 Docker

Die Docker Installationsdatei muss vom Wago Github Account gedownloadet und über das Web Based Management installiert werden.

### 2.4.1 Installation

Die Installation des Docker-Daemons erfolgt über das Web Based Management, welches unter der zuvor eingestellten IP-Adresse (<https://192.168.1.17>) aufgerufen werden kann. Im Menüband auf der linken Seite kann unter Software-Uploads die Docker Installationsdatei auf den Controller Hochgeladen und installiert werden. Dafür muss die Datei zunächst ausgewählt und über den Button Start Upload auf den PFC-Controller hochgeladen werden (Abbildung 2.12).

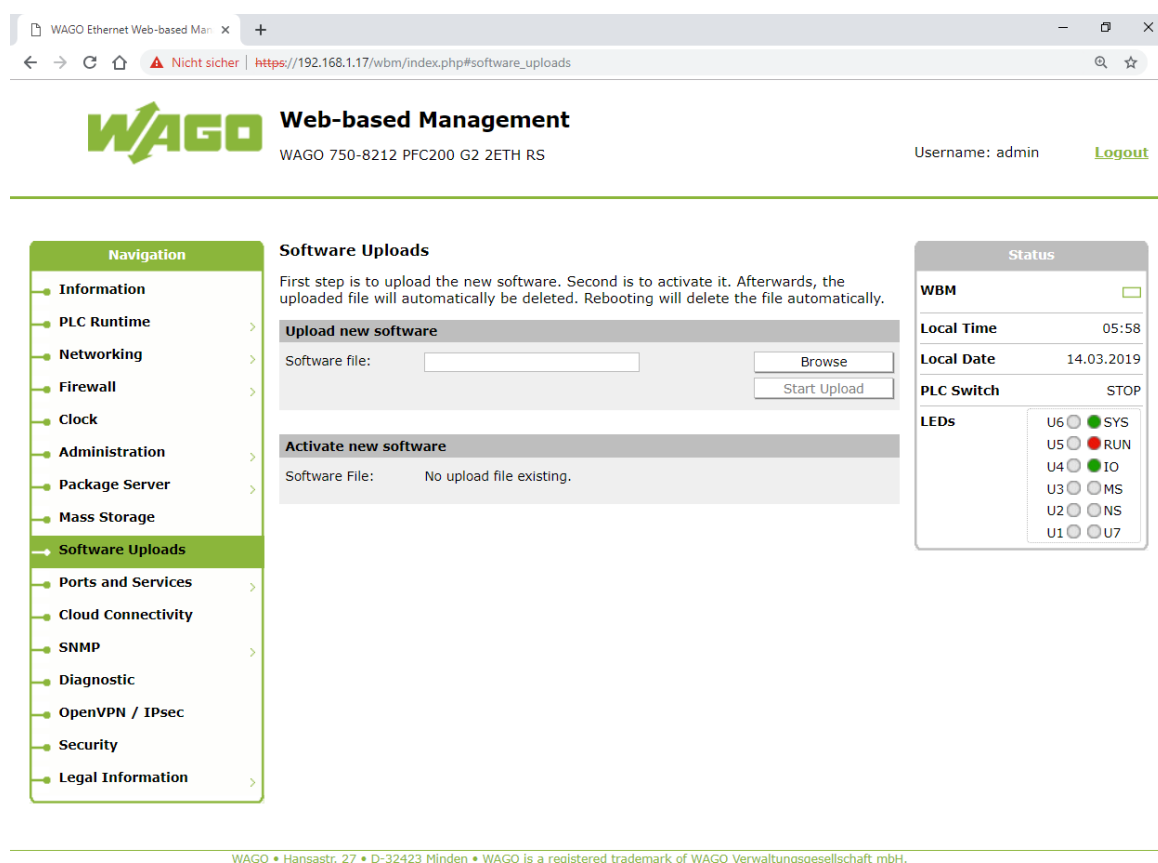


Abbildung 2.18: Web based Management - Docker IPK Upload

Nach erfolgreichem Hochladen der Installationsdatei muss Docker mit einem Druck auf den Button Submit installiert werden (Abbildung 2.19).

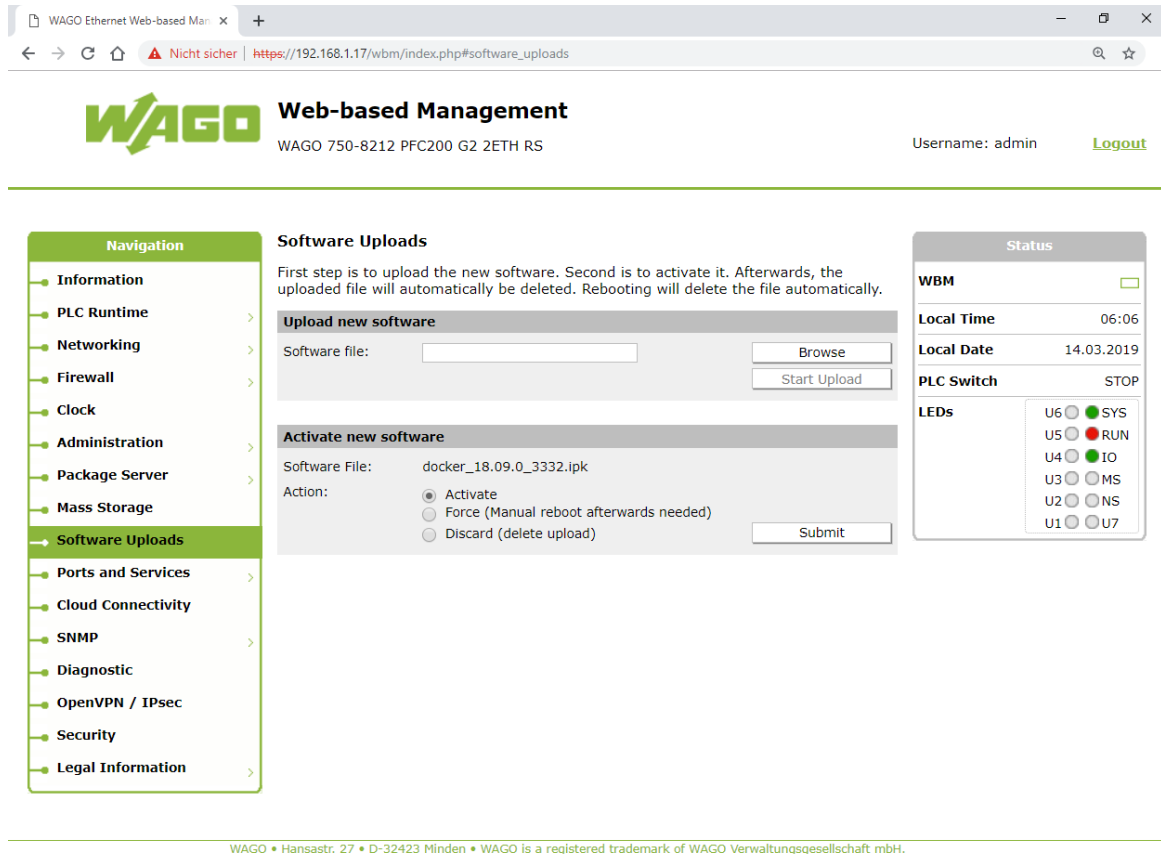


Abbildung 2.19: Web based Management - Docker Installation

Wenn die Installation im Web Based Management erfolgreich war (Abbildung 2.20), muss der Controller neu gestartet werden. Nach erfolgreichem Neustart kann die Docker Funktionalität auf der Linux-Konsole mit dem Befehl aus dem Listening 2.3 überprüft werden. Wie eine Verbindung zur Linux-Konsole hergestellt werden kann, wird im Kapitel 2.3 beschrieben.

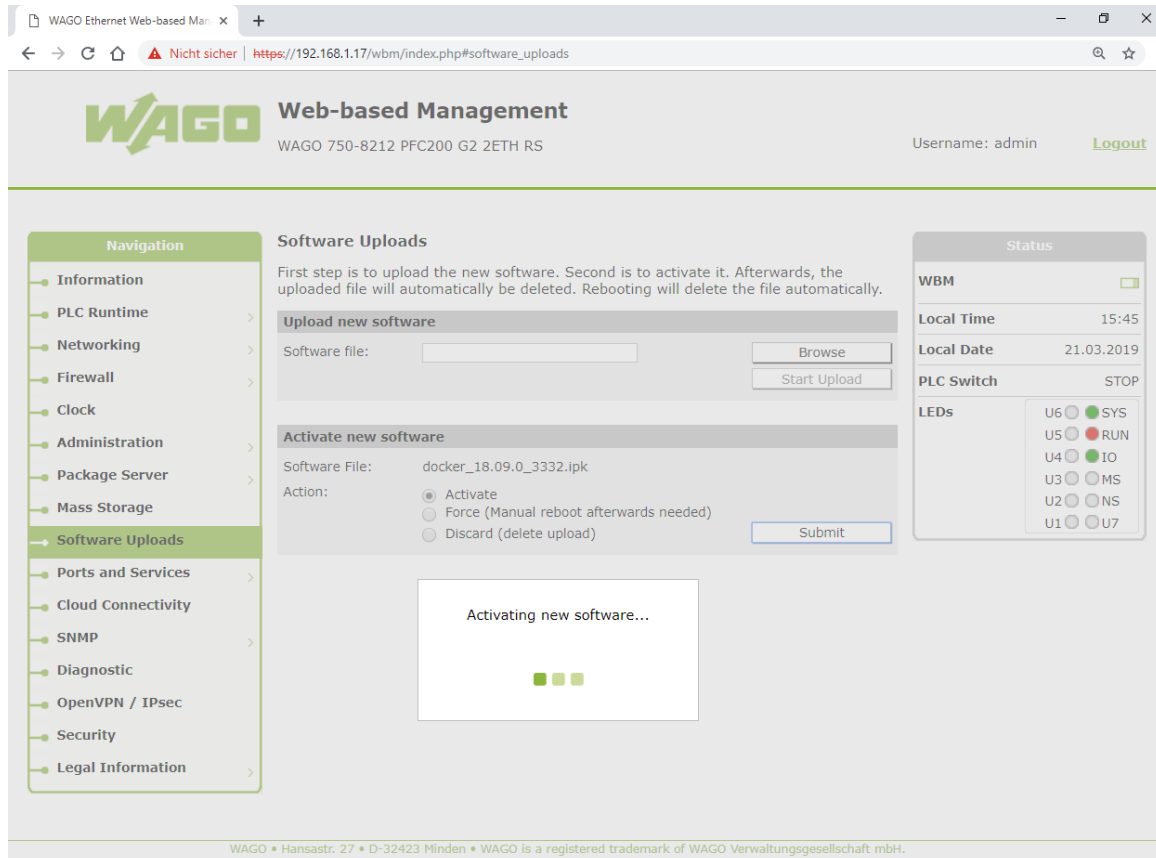


Abbildung 2.20: Web based Management - Docker Activating new software

### Quelltext 2.3: Namensauflösung

```
$ docker --version
```

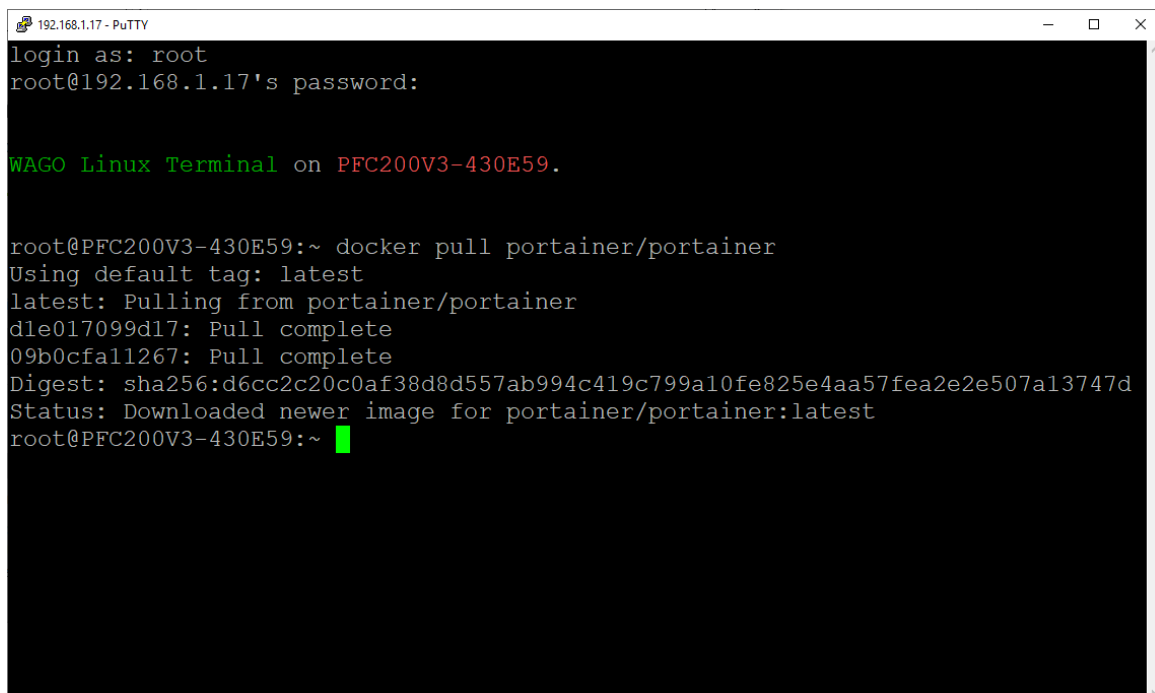
## 2.4.2 Portainer

Für eine erleichterte Bedienung empfiehlt es sich, Portainer zu installieren. Portainer stellt eine einfach zu administrierende Grafische Weboberfläche für die Bedienung des Docker-Deamons bereit. Für die Installation muss eine Verbindung zur Linux-Konsole des Controllers hergestellt werden. Wie eine Verbindung zur Linux-Konsole hergestellt werden kann, wird im Kapitel 2.3 beschrieben.

Zunächst muss das Portainer Image vom Docker Hub gepullt werden. Dazu ist eine SSH-Verbindung zum Controller erforderlich. Das Image kann mit nachfolgendem Befehl aus dem Internet gepullt werden. Sollte der Pull Vorgang nicht funktionieren, sollten die DNS und Uhrzeit Einstellungen des Controllers überprüft werden.

### Quelltext 2.4: Portainer pullen

```
$ docker pull portainer/portainer
```



```
192.168.1.17 - PuTTY
login as: root
root@192.168.1.17's password:

WAGO Linux Terminal on PFC200V3-430E59.

root@PFC200V3-430E59:~ docker pull portainer/portainer
Using default tag: latest
latest: Pulling from portainer/portainer
d1e017099d17: Pull complete
09b0cfa11267: Pull complete
Digest: sha256:d6cc2c20c0af38d8d557ab994c419c799a10fe825e4aa57fea2e2e507a13747d
Status: Downloaded newer image for portainer/portainer:latest
root@PFC200V3-430E59:~
```

Abbildung 2.21: Putty - Docker Pull Portainer



Für die Verwendung von Portainer empfiehlt es sich ein vom Docker-Daemon verwaltetes Volume zu erstellen. In diesem Volume werden Konfigurationsdateien von Portainer gespeichert. Mit nachfolgendem Befehl kann das Volume auf der Konsole erstellt werden. Bei erfolgreichem erstellen des Volumes, wird der angegebene Name als Rückgabewert auf der Konsole ausgegeben.

#### Quelltext 2.5: Portainer Volume erstellen

```
$ docker volume create portainer_data
```

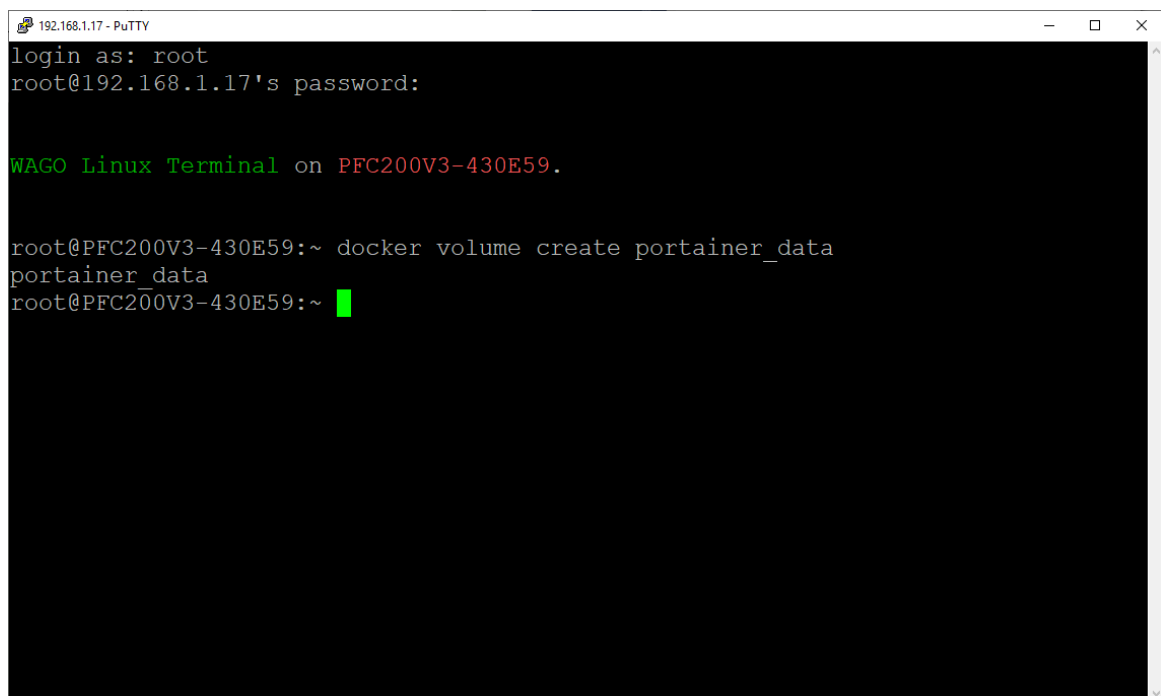


Abbildung 2.22: Putty - Docker Volume Create

Nach dem Erstellen des Volumes, kann Portainer erstmalig gestartet werden. Der nachfolgende Startbefehl, startet Portainer bei jedem Controller Neustart automatisch mit. So ist Portainer immer unter der IP-Adresse des Controller erreichbar. Die korrekte URL zum Aufruf von Portainer lautet in unserem Beispiel `http://192.168.1.17:9000`.

#### Quelltext 2.6: Portainer starten

```
$ docker run \  
--restart always \  
-d -p 9000:9000 \  
-v /var/run/docker.sock:/var/run/docker.sock \  
-v portainer_data:/data portainer/portainer
```

Abbildung 2.23 zeigt einen erfolgreichen Portainer start von der Konsole aus.

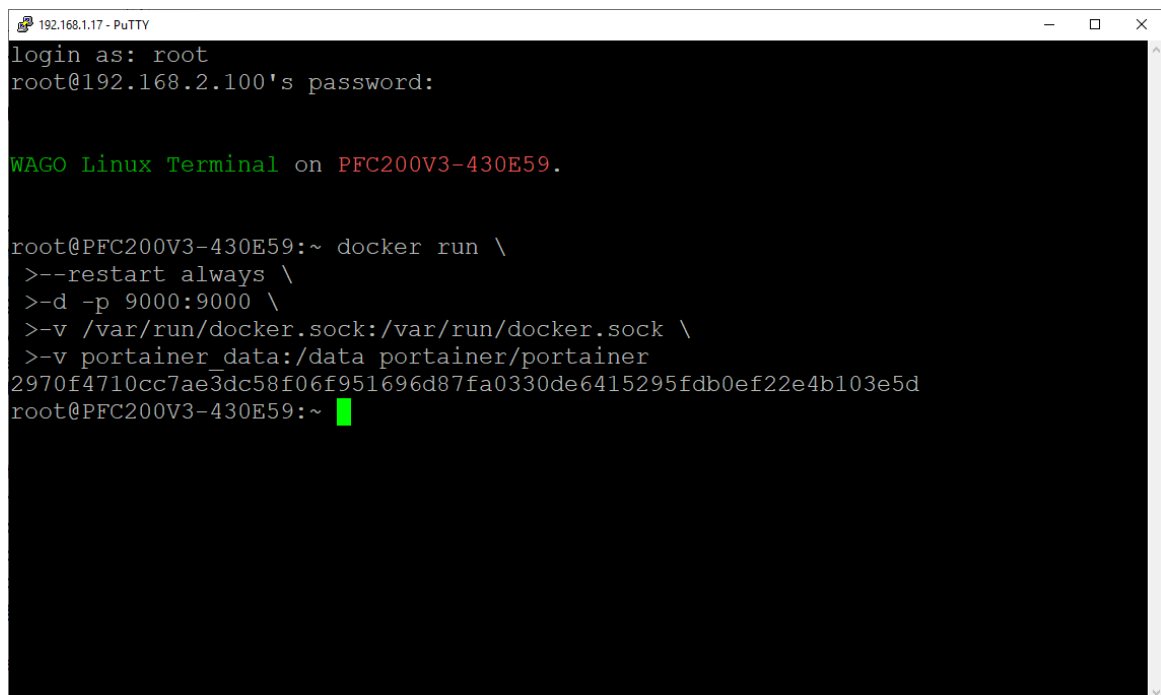


Abbildung 2.23: Putty - Docker Portainer Start

Jetzt kann die Weboberfläche von Portainer unter Angabe der IP-Adresse und dem Port 9000 mit einem Browser aufgerufen werden, <http://192.168.1.17:9000>.

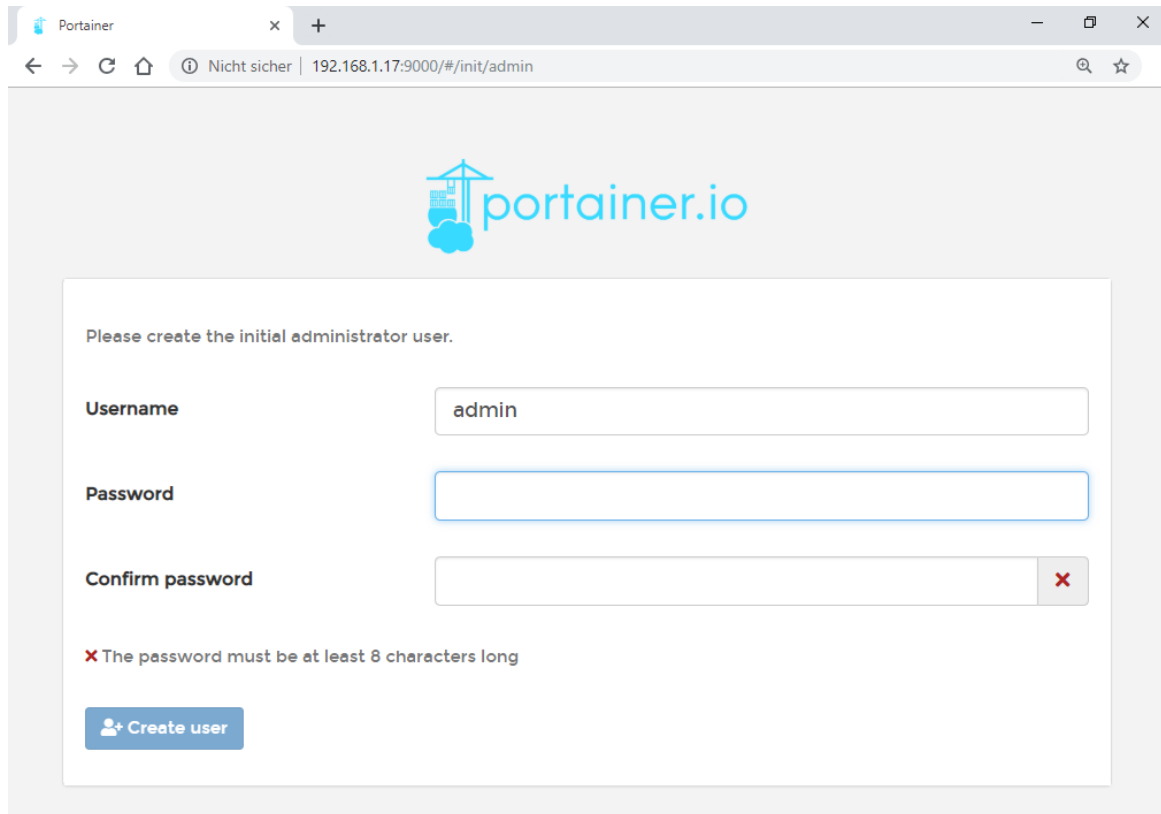


Abbildung 2.24: Portainer - erster Aufruf der Weboberfläche

Beim ersten Aufruf der Portainer Weboberfläche, muss ein Passwort für den User admin vergeben werden. Das Passwort muss mindestens 8 Zeichen lang sein. Es müssen keine Sonderzeichen verwendet werden.

Nach festlegen des neuen Admin Passwortes, fragt Portainer nach der Erreichbarkeit des Docker-Daemons (Abbildung 2.25). In diesem Auswahlfenster muss die Locale Variante ausgewählt werden (Abbildung 2.26).

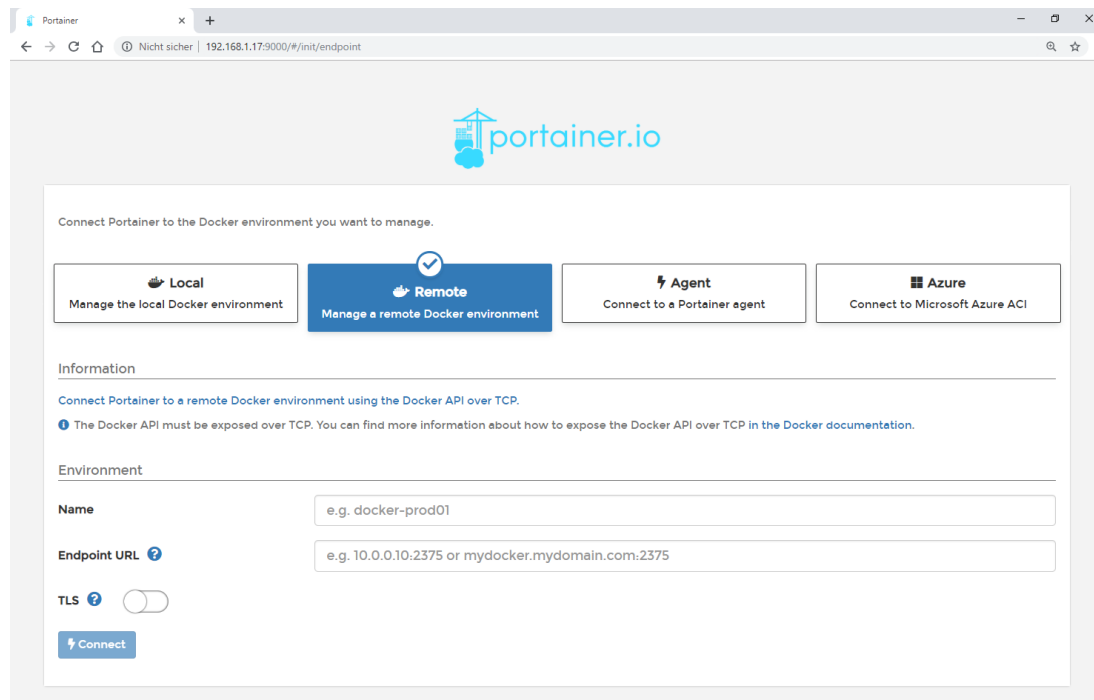


Abbildung 2.25: Portainer - Docker-Daemon Erreichbarkeit Remote

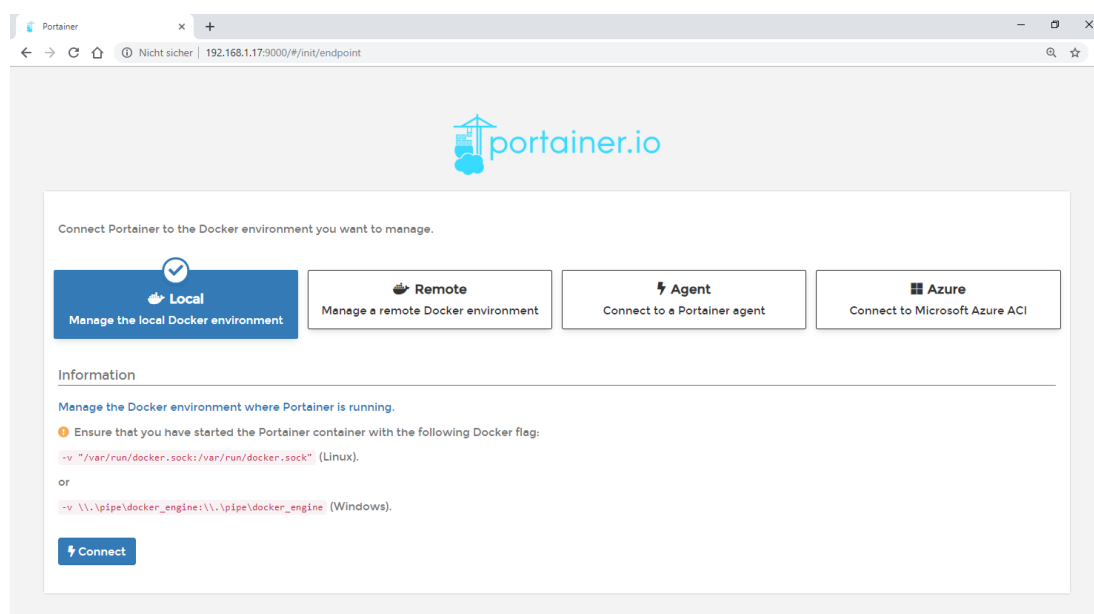


Abbildung 2.26: Portainer - Docker-Daemon Erreichbarkeit Local

Jetzt kann Portainer voll umfänglich genutzt werden.

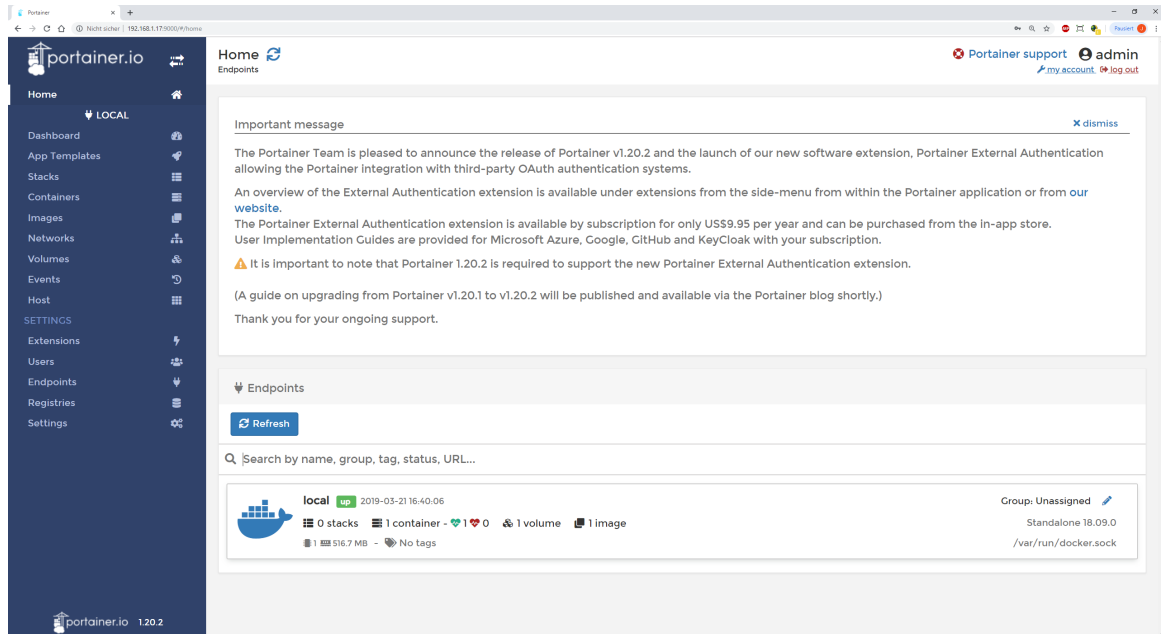


Abbildung 2.27: Portainer - Docker Portainer Start

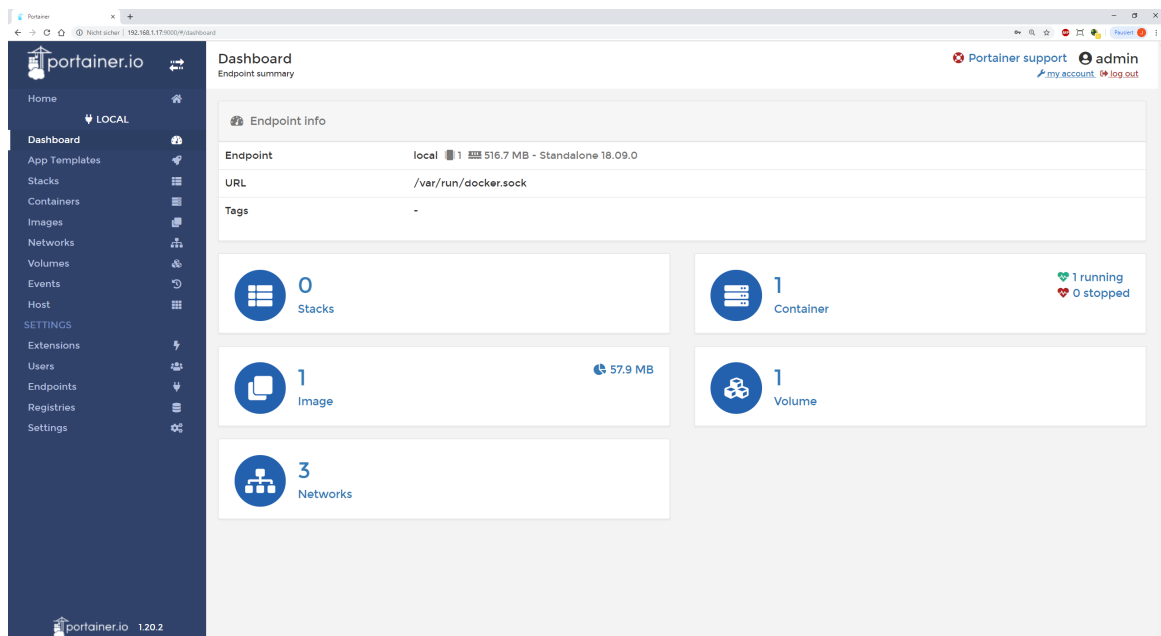


Abbildung 2.28: Portainer - Docker Portainer Start

### 3 Schnellstart

Für versierte Nutzer gibt es diese Schnellstartanleitung. Nachfolgende Punkte müssen ausgeführt werden, damit Docker auf dem Wago PFC200 G2 funktioniert. Alle benötigten Dateien können auf dem Wago Kontakttechnik GitHub Account<sup>1</sup> downgeloadet werden.

- Firmware des PFC200 G2 auf mindestens Version 12 Updaten  
Die Firmware sollte auf den internen Speicher des PFC kopiert werden  
<https://github.com/WAGO/pfc-firmware>
- Uhrzeit einstellen  
Wichtig für die Zertifikats-basierte Kommunikation
- Netzwerkeinstellungen so setzen, dass der Controller Online ist  
Docker Images werden aus dem Internet geladen
- DNS Einstellungen setzen  
Damit die Namensauflösung im Internet funktioniert
- Docker IPK-Datei über das Web Based Management installieren  
Auf Wago GitHub Account downloaden  
<https://github.com/WAGO/docker-ipk>

Nachdem alle Schritte erfolgreich ausgeführt wurden, können die ersten Images aus dem Docker Hub geladen werden.

Wago GitHub Account:

<https://github.com/WAGO>

Wago DockerHub Account:

<https://hub.docker.com/u/wagoautomation>

---

<sup>1</sup><https://github.com/WAGO>