



*LUG Flensburg e.V.*

---

# Bladecenter fürs Homelab

Frank Agerholm, 20.09.2025  
Linux User Group Flensburg e.V.

---



*LUG Flensburg e.V.*

## /whoami

---

- Frank Agerholm
  - Vorsitzender der Linux User Group
  - Linux System Engineer seit >20 Jahren
-



LUG Flensburg e.V.

## Kickstart „Computeblade“

---

- Kickstart Projekt 2023 von Ivan Kuleshov gestartet
  - Erste Auslieferung Ende 2024
  - Ziel: Computeblade für Raspberry Pi CM4
    - Lite / TPM / Dev Editions
  - Gehäuse:
    - 2 Slot-Model für den Schreibtisch (3D-Model zum selber Drucken)
    - 4 Slot-Model für Cluster-Projekte
    - 10“ Rackmount System mit 10 Slots (Kickstart only)
    - 19“ Rackmount System mit 20 Slots
  - Später als Add-On: SmartFan mit RP 2040 (RPi Pico v1)
-



LUG Flensburg e.V.

# Erstes Hands-on

---

- Einige Supporter haben schon vor der Kickstart-Aktion unterstützt und Prototype-Hardware erhalten
  - Kielux 2024: Schau mal, da ist noch ein Tisch frei...
    - Erste Installation eines RaspiOS auf einem CM4 Computeblade
    - Versuche eines PXE-Boots
  - Erkenntnisse:
    - Auch die Protohardware läuft schon gut
    - PXE Boot beim RPi ist was anderes als bei x86
    - ARM Hardware benötigt Device-Maps
    - UEFI Boot Firmware existiert zwar, aber funktioniert mit CM nicht
-



LUG Flensburg e.V.

# DHCP Mitschnitt

```
▶ Frame 1: 364 bytes on wire (2912 bits), 364 bytes captured (2912 bits)
▶ Ethernet II, Src: RaspberryPiT_bb:50:72 (d8:3a:dd:bb:50:72), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 68, Dst Port: 67
▼ Dynamic Host Configuration Protocol (Discover)
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet (0x01)
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0xbd10e748
  Seconds elapsed: 0
  ▶ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0
  Your (client) IP address: 0.0.0.0
  Next server IP address: 0.0.0.0
  Relay agent IP address: 0.0.0.0
  Client MAC address: RaspberryPiT_bb:50:72 (d8:3a:dd:bb:50:72)
  Client hardware address padding: 000000000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  ▶ Option: (53) DHCP Message Type (Discover)
  ▶ Option: (55) Parameter Request List
  ▶ Option: (60) Vendor class identifier
  ▶ Option: (93) Client System Architecture
  ▶ Option: (94) Client Network Device Interface
  ▶ Option: (97) UUID/GUID-based Client Identifier
  ▶ Option: (255) End
```



*LUG Flensburg e.V.*

# Internationale Kickstarter

---

- ... haben ihre Schwierigkeiten
  - ... nur wenige Distributoren können in alle Länder liefern
  - ... Produktzulassungen für viele Länder nicht einheitlich
  - ... vollständige Dokumente != vollständige Dokumente
  - ... zertifizierte Schrauben können Monate brauchen
  - ... verstrichene Fristen können übel sein
-



LUG Flensburg e.V.

# Aufbau eines Blades

Drei Modelle verfügbar:

- Basic
- TPM
- Dev



■ Missing in Basic version    ◆ Missing in TPM version



LUG Flensburg e.V.

# Meine Ziele

---

- Demo Rechenzentrum
    - Für Workshops
    - Für Schulungen
    - Für Demos
  - Automatische OS Installation über das Netzwerk
  - Handlich zum „unter dem Arm klemmen“
  - Einrichtung der Blades für den jeweiligen Zweck mit Ansible
-



LUG Flensburg e.V.

# Die Suche nach Strom und Netzwerk

---

- 10" Switch für 10" Bladecenter wäre cool
- 12 Ports benötigt (10 Blades, 1 Uplink, 1 Laptop)
- Das Blade benötigt beim Startup teilweise leicht mehr als 16 W
- Switch mit PoE+ ist empfehlenswert
- Mathe a la PoE-Hersteller:  $10 * 30W = 120W$  (WTF?)

Standard	max. Leistung
PoE	15,4 W
PoE+	30,0 W
PoE++	60,0 W

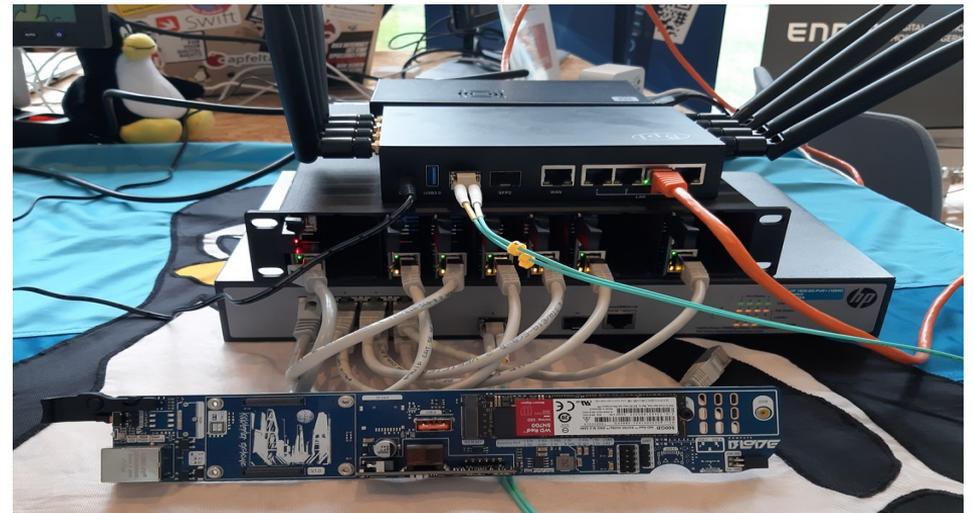
---



LUG Flensburg e.V.

# Meine Hardware

- 10 Computeblades
  - 1 Raspberry Pi CM4 mit 4 Core, 8GB RAM
  - 1 NVMe mit bis zu 2TB
  - 1GBit/sec LAN, PoE+
- 10" Rackmount mit 5 SmartFans
- 1 HPE 1920 Switch (PoE+, 180W)
- 1 Banana Pi 3 Router
- 1 Raspberry Pi 5 Dev-Toolkit als Installations-Server





LUG Flensburg e.V.

# Installation

---

- Blades haben eine feste Bootreihenfolge konfiguriert
    - PXE
    - NVMe
    - SD-Card
    - REBOOT
  - DHCP-Server steuert, ob neu Installiert wird
    - Antwort mit oder ohne PXE-Boot Informationen
  - Blade startet per NFS ein Mini-OS vom Server mit Install-Agent
  - Install-Agent schickt Hardware-Infos über API an den Server und ...
  - ... erhält Konfig zum Flashen eines Raw-Images auf das Storage
-



*LUG Flensburg e.V.*

# Implementierung

---

- DHCP/PXE Server mit dnsmasq
  - API-Dienst auf Server mit FastAPI
  - NFS-Root mit debootstrap auf dem Server
  - Single-Python Script als Install-Agent im NFS-Root
  - NFS-Root systemd-Units zum Starten des Install-Agents
-



LUG Flensburg e.V.

## Remote Zugang zu den Blades

---

- Raw-Images mit RaspiOS haben keinen default-User !!!
- SSH-Server ist deaktiviert !!!
- Der Install-Agent passt nach dem Entpacken des Raw-Images die Konfig an:
  - SSH-Server aktivieren über `/boot/firmware/ssh`
  - User einrichten über `/boot/firmware/user.conf`



LUG Flensburg e.V.

# Bladecenter für Workshops und Demos

---

- Status nach der Installation
    - OS Image auf Speicher (eMMC oder NVMe) des Blades
    - ansible-User mit definiertem Passwort angelegt
    - ssh-Server läuft
  - Ansible-Playbooks konfigurieren alles weitere. z.B.
    - „Mail doch einfach Selber“ Workshop-Umgebung
    - Kubernetes Cluster
    - Ceph-Cluster
    - ...
-



*LUG Flensburg e.V.*

---

# Ausblick

- Code cleanup
- Dokumentation
- Veröffentlichung auf Gitlab
- Web-Interface für die Konfiguration
- Aufbau der Ansible-Playbooks für die Demo-Setups

... Mithilfe gesucht.

---