# bytecluster0002

bytecluster0002 ist ein Virtualisierungsserver, der Kommunikationsdienste für den Verein bereitstellt. Er löst bytecluster0001 ab.

# Virtuelle Hardware

- 4 Kerne
- 16 GB RAM
- Volumes
    - 160 GB / *(inkludiert)*
    - 100 GB /mnt/data *(zusätzlich)*

# Migration

- mehr zur Migration unter migration

# Festlegungen (Diskussionsgrundlage)

- Kein produktiver Container ohne Dokumentation.
- Der erste Schritt beim Installieren und Testen ist immer einer leere Dokumentation.
- Container ohne Dokumentation werden ohne Rückfrage heruntergefahren und bei Kapazitätsengpässen entfernt.
- Spiel- und Testcontainer sind eindeutig im Namen gekennzeichnet.
- Mit Resourcen (Disk/RAM) wird verantwortungsvoll umgegangen - Upscaling geht später immer.

# Container

- siehe host-netzwerke

# Administratoren

- mape2k
- maddi
- suicider
- chaos
- michael

# IPs /DNS

## extern

- bytecluster0002.bytespeicher.org
    - 138.201.246.25
    - 2a01:4f8:c17:cf64::1

## intern

- Vergabe siehe host-netzwerke
- Netzwerk für Internetzugang und Traefik
    - 10.2.0.254/24
    - fd00:10:2:0::0/64
- Netzwerk für Datenbankserver und -clients
    - 10.3.0.0/24
    - fd00:10:3:0::0/64

- IPs liegen am Host nicht an

# Betrieb

## Benutzer anlegen

1. Benutzer anlegen
    1. Normaler Benutzer ohne sudo-Rechte
        - **useradd --create-home --shell /bin/bash --comment "Max Mustermann" mustermann**
    2. Benutzer mit sudo-Rechten
        - **useradd --create-home --shell /bin/bash --comment "Max Mustermann" --groups sudo mustermann**
2. SSH-Key hinterlegen
    1. SSH-Verzeichnis anlegen
        - **mkdir /home/mustermann/.ssh**
    2. SSH-Schlüssel in Datei authorized_keys hinterlegen

        ```
        ssh-rsa AAAA... KOMMENTAR
        ```

    3. Berechtigungen und Rechte anpassen
        - **chown --recursive mustermann:mustermann /home/mustermann/.ssh**
        - **chmod 700 /home/mustermann/.ssh**
        - **chmod 644 /home/mustermann/.ssh/authorized_keys**
    4. Passwort setzen
        - Das Passwort ist für den Nutzung von sudo und für die Proxmox-Weboberfläche gültig und sollte vom Benutzer dann geändert werden!
        - **passwd mustermann**

## Benutzer-Zugang zu Proxmox als Admin gewähren

1. Benutzer als Admin hinzufügen zuweisen
    - **pveum user add mustermann@pam -groups admin -enable 1 -firstname „Max“ -lastname „Mustermann“**
2. Login des Benutzers
    - **passwd** - Passwort ändern
    - **pve_generate_oath**
        - QR-Code mit geeignetem 2FA-Client scannenund nach Enter Ausführung mit eigenem Passwort (für sudo) bestätigen

# Installation

## Betriebssystem

- Debian 12 minimal (vorinstalliert)

### Vorkonfiguration

1. Vorgeschlagene Pakete nicht mit installieren (bereits im Standard vom Provider vorhanden)

    ```
    APT::Install-Recommends "false";
    ```

### Grundeinrichtung

# Migration

1. System aktualisieren
    - **apt-get update**
    - **apt-get dist-upgrade**
2. Notwendige Standardsoftware installieren

    - vim (Editor)
    - mc (Dateimanager)
    - debian-goodies (Debian-Systemtools)
    - needrestart (Prüfung von Diensteneustarts nach Update)
    - net-tools (Netzwerktools)
    - **apt-get install vim mc debian-goodies needrestart net-tools**
3. Suche in der Konsole mit Bild-ab/Bild-auf aktivieren

```
...
# alternate mappings for "page up" and "page down" to search the history
"\e[5~": history-search-backward
"\e[6~": history-search-forward
...
```

## Absicherung

1. NFS / rpcbind deaktivieren und beenden (wird nicht benötigt, offene Ports schließen)
    - **systemctl disable --now rpcbind.service rpcbind.socket**
2. sudo installieren und konfigurieren
    - **apt-get install sudo**
    - Konfiguration prüfen, so dass sudo von Nutzern der Gruppe sudo genutzt werden kann

```
# Allow members of group sudo to execute any command
%sudo   ALL=(ALL:ALL) ALL
```

3. SSH - Login als root und mit Passwort deaktivieren
    - Vorher mindestens einen Benutzer einrichten, der einen SSH-Schlüssel hinterlegt hat!
    1. Konfiguration anpassen

```
PermitRootLogin no
PasswordAuthentication no
KbdInteractiveAuthentication no
```

    2. SSH-Daemon neustarten
        - **systemctl restart sshd**

# Netzwerk

## Bridges für Netzwerk(e) einrichten

Die Einrichtung von Bridges sollte nicht über die Web-GUI erfolgen, da dabei u.U. bestehende Konfigurationen aus dem Ordner /etc/network/interfaces.d nicht mehr funktionieren. Die Bridges werden in /etc/network/interfaces angelegt, damit sie in der Proxmox-GUI sichtbar sind.

1. Bridge für Internetzugang in Containern und Datenbanknetzwerk anlegen

```
...
auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
  address 10.2.0.254
  netmask 255.255.255.0
  bridge_ports none
  bridge_stp off
  bridge_fd 0
#Frontend-Netzwerk (Traefik) mit Internetzugang
iface vmbr0 inet6 static
  address fd00:10:2:0::0
  netmask 64

auto vmbr1
iface vmbr1 inet manual
```

```
  bridge_ports none
  bridge_stp off
  bridge_fd 0
#Datenbanken
```

2. Bridges starten
    - **ifup vmbr0**
    - **ifup vmbr1**

## Paketfilter einrichten

**Hinweis**: Es wurde iptables statt nftables (Standard bei Debian Buster) verwendet, weil nftables noch kein NETMAP unterstützt.

1. iptables-persistent installieren, um iptables-Regeln für Neustarts zu speichern
    - **apt-get install iptables-persistent**
    - Aktuelle Regeln nicht speichern
2. NAT (portbasiert) für IPv4
    - **iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -s 10.2.0.0/24 -j MASQUERADE**
3. NAT-Reflection für IPv4 (Zugriff von intern auf externe IP-Adresse für Ports 80/443)
    - **iptables -t nat -A PREROUTING -i vmbr0 -s 10.2.0.0/24 -d 138.201.246.25/32 -p tcp -m tcp --dport 80 -j DNAT --to-destination 10.2.0.1:80**
    - **iptables -t nat -A PREROUTING -i vmbr0 -s 10.2.0.0/24 -d 138.201.246.25/32 -p tcp -m tcp --dport 443 -j DNAT --to-destination 10.2.0.1:443**
    - **iptables -t nat -A POSTROUTING -o vmbr0 -s 10.2.0.0/24 -j SNAT --to-source 138.201.246.25**
4. NAT (prefixbasiert) für IPv6
    - **ip6tables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 --to 2a01:4f8:c17:cf64:ffff::/80 -s fd00:10:2:0::/64 -j NETMAP**
    - **ip6tables -t nat -A PREROUTING -i eth0 -d 2a01:4f8:c17:cf64:ffff::/80 --to fd00:10:2:0::/64 -j NETMAP**
5. NAT-Reflection für IPv6 (Zugriff von intern auf externe IP-Adresse)
    - **ip6tables -t nat -A POSTROUTING -o vmbr0 -s fd00:10:2::/64 -j SNAT --to-source 2a01:4f8:c17:cf64::1**
6. Regeln speichern
    - **netfilter-persistent save**

## Forwarding aktivieren

1. sysctl-Konfiguration erstellen

```
# Forwarding aktivieren
net.ipv4.conf.eth0.forwarding = 1
net.ipv4.conf.vmbr0.forwarding = 1
net.ipv6.conf.all.forwarding = 1
```

2. sysctl-Konfiguration übernehmen
    - **sysctl --system -a**

## Eingerichtete Forwards

- Port 80/443 für Container traefik
    - **iptables -t nat -A PREROUTING -d 138.201.246.25/32 -p tcp -m tcp –dport 80 -j DNAT –to-destination 10.2.0.1:80**
    - **iptables -t nat -A PREROUTING -d 138.201.246.25/32 -p tcp -m tcp –dport 443 -j DNAT –to-destination 10.2.0.1:443**
- NGINX default im web-container

```
iptables -t nat -A PREROUTING -d 138.201.246.25/32 -p tcp --dport 8089 -j DNAT --to
10.2.0.10:8089
```

- Dokuwiki im web-container

```
iptables -t nat -A PREROUTING -d 138.201.246.25/32 -p tcp --dport 8088 -j DNAT --to
10.2.0.10:8088
```

- Nextcloud im nextcloud.test container

```
iptables -t nat -A PREROUTING -d 138.201.246.25/32 -p tcp --dport 8087 -j DNAT --to
10.2.0.20:8087
```

- Wordpress im wordpress.test container

```
iptables -t nat -A PREROUTING -d 138.201.246.25/32 -p tcp --dport 8086 -j DNAT --to
10.2.0.30:8086
```

# Proxmox

- nach Anleitung: https://pve.proxmox.com/wiki/Install_Proxmox_VE_on_Debian_Buster

## Vorbereitung

1. Hosts-Datei anpassen
    - IP-Adresse des internen Netzes nutzen, so dass später ein Proxmox-Cluster möglich ist
    - Konfiguration

```
...
# 127.0.1.1 bytecluster0002 bytecluster0002
127.0.0.1 localhost
10.10.0.2 bytecluster0002.bytespeicher.org bytecluster0002 pvelocalhost
...
```

## Installation

1. Installation nach Anleitung:
   https://pve.proxmox.com/wiki/Install_Proxmox_VE_on_Debian_Buster#Install_Proxmox_VE
    - bei **apt full-upgrade** mit „install the package maintainer's version“ die Konfiguration für grub-efi-amd64 übernehmen
    - für den Punkt „Install Proxmox VE packages“ nur **apt install proxmox-ve postfix** ausführen, da open-iscsi nicht benötigt wird
        - Modify smb.conf to use WINS settings from DHCP? **No**
        - Postfix
            - Postfix Configuration: **Local only**
            - System Name: **bytecluster0002**

## Anpassung der Update-Repository

Proxmox richtet das Repository für die Enterprise-Version mit ein. Ohne Subskription schlägt das Update der Quelle aber fehl und sie muss daher deaktiviert werden.

1. Enterprise-Repository deaktivieren
    - **sed -i -e 's/^/# /' /etc/apt/sources.list.d/pve-enterprise.list**

## 2FA Grundeinrichtung

1. Skript anlegen

```
#!/bin/bash

clear

USERNAME=$USER
HOSTNAME=$(hostname --fqdn)
```

```
OATHKEY=$(oathkeygen)


qrencode -t ANSIUTF8 -o - "$(echo otpauth://totp/Proxmox $HOSTNAME?secret=$OATHKEY)"

read -p "Scan QR code in your application and press enter to activate. Otherwise press
Ctrl+C" -n1 -s
sudo pveum user modify $USER@pam -keys $OATHKEY
```

2. Berechtigungen anpassen und ausführbar machen
   - **chown root:root /usr/local/bin/pve_generate_oath**
   - **chmod 755 /usr/local/bin/pve_generate_oath**
3. 2FA für PAM-Anmeldungen verpflichtend machen
   - **pveum realm modify pam -tfa type=oath,digits=6 -default 1**

## Admin-Gruppe und ersten Benutzer anlegen

1. Admin-Gruppe anlegen
   - **pveum group add admin -comment „Administrators“**
   - **pveum aclmod / -group admin -role Administrator**
2. ersten Benutzer zuweisen und root sperren
   - **pveum user add mustermann@pam -groups admin -enable 1 -firstname „Max“ -lastname „Mustermann“**
   - **pveum user modify root@pam -enable 0**
3. 2FA für ersten Benutzer aktivieren
   - **ALS BENUTZER AUSFÜHREN** - vorher also **su mustermann** (falls als root eingeloggt)
   - **pve_generate_oath**
     - QR-Code scannen und nach Enter ggf. Ausführung mit eigenem Passwort für sudo bestätigen

## SSL mit Let's Encrypt

Quelle: https://pve.proxmox.com/wiki/Certificate_Management

1. Mail-Account für Let's Encrypt registrieren
   - **pvenode acme account register default xxxxxxxxxx@bytespeicher.org**

```
Directory endpoints:
0) Let's Encrypt V2 (https://acme-v02.api.letsencrypt.org/directory)
1) Let's Encrypt V2 Staging
(https://acme-staging-v02.api.letsencrypt.org/directory)
2) Custom
Enter selection: 0

Attempting to fetch Terms of Service from
'https://acme-v02.api.letsencrypt.org/directory'..
Terms of Service:
https://letsencrypt.org/documents/LE-SA-v1.2-November-15-2017.pdf
Do you agree to the above terms? [y|N]: y

Attempting to register account with
'https://acme-v02.api.letsencrypt.org/directory'..
Generating ACME account key..
Registering ACME account..
Registration successful, account URL:
'https://acme-v02.api.letsencrypt.org/acme/acct/XXXXXXXX'
Task OK
```

2. Domain hinterlegen
   - **pvenode config set --acme domains=$(hostname --fqdn)**
3. Erstes Zertifikat intitialisieren
   - **pvenode acme cert order**

```
...
Task OK
```

## SSH-Forward-Hook einrichten

1. Skript hinterlegen

```
#!/usr/bin/sh
# Hook script to automatically forward SSH-Port to Container

VMID=$1
PHASE=$2


NETWORK_INTERFACE_EXTERNAL=eth0
NETWORK_INTERFACE_INTERNAL=vmbr0
SSH_DESTINATION_PORT=22
SSH_FORWARD_BASE_PORT=22000

# Determine container details
IP_ADDRESS_INTERNAL=$(pct config $VMID | grep "bridge=$NETWORK_INTERFACE_INTERNAL" |
sed --regexp-extended 's/.*ip=([0-9\.]*)\/.*/\1/')
# IP_LAST_OCTET=$(pct config $VMID | grep "bridge=$NETWORK_INTERFACE_INTERNAL" | sed --
regexp-extended 's/.*ip=[0-9]+\.[0-9]+\.[0-9]+\.([0-9]+)\/.*/\1/')
SSH_FORWARD_PORT=$(expr $SSH_FORWARD_BASE_PORT + $VMID)

echo "GUEST HOOK on VMID $VMID for phase $PHASE"

echo "Internal IP address: $IP_ADDRESS_INTERNAL"
echo "SSH-Port on host: $SSH_FORWARD_PORT"

case "$PHASE" in

  # First phase 'pre-start' will be executed before the guest
  # ist started. Exiting with a code != 0 will abort the start
  pre-start) echo "$VMID is starting, doing preparations.\n"
             iptables -t nat -A PREROUTING -i $NETWORK_INTERFACE_EXTERNAL -p tcp --
dport $SSH_FORWARD_PORT -j DNAT --to $IP_ADDRESS_INTERNAL:$SSH_DESTINATION_PORT
             ;;

  # Second phase 'post-start' will be executed after the guest
  # successfully started.
  post-start) echo "$VMID started successfully.\n"
              ;;

  # Third phase 'pre-stop' will be executed before stopping the guest
  # via the API. Will not be executed if the guest is stopped from
  # within e.g., with a 'poweroff'
  pre-stop) echo "$VMID will be stopped.\n"
            ;;

  # Last phase 'post-stop' will be executed after the guest stopped.
  # This should even be executed in case the guest crashes or stopped
  # unexpectedly.
  post-stop) echo "$VMID stopped. Doing cleanup.\n"
             iptables -t nat -D PREROUTING -i $NETWORK_INTERFACE_EXTERNAL -p tcp --
dport $SSH_FORWARD_PORT -j DNAT --to $IP_ADDRESS_INTERNAL:$SSH_DESTINATION_PORT
             ;;

  *) echo "Got unknown phase '$PHASE'\n"
     exit 1
```

```
    ;;
esac
```

2. Skript ausführbar machen
    - **chmod +x /var/lib/vz/snippets/ssh_forward.sh**

## Zusätzliches Volume einrichten

1. Volume vorbereiten als /mnt/data
2. Volume in Proxmox einbinden
    - **pvesm add dir data -content rootdir,images,backup -path /mnt/data/**

## Anpassung des Standard-Templates auf Debian-Basis

1. Systemd-Container installieren
    - **apt-get install systemd-container**
2. Liste der verfügbaren Template aktualisieren
    - **pveam update**
3. Verfügbare Images anzeigen
    - **pveam available --section system | grep debian**

```
system          debian-11-standard_11.7-1_amd64.tar.zst
system          debian-12-standard_12.2-1_amd64.tar.zst
```

4. Debian 12 Image herunterladen
    - **pveam download local debian-12-standard_12.2-1_amd64.tar.zst**
5. Template in neuen Ordner entpacken
    - **mkdir /tmp/template**
    - **cd /tmp/template**
    - **tar --numeric-owner --extract --verbose --file=/var/lib/vz/template/cache/debian-12-standard_12.2-1_amd64.tar.zst --directory=/tmp/template**
6. In das Template-System wechseln
    - **systemd-nspawn -D /tmp/template**

```
Spawning container template on /tmp/template.
Press ^] three times within 1s to kill container.
root@template:~#
```

7. Template: Konfiguration und Software anpassen
    1. APT-Quellen auf Hetzner festlegen
        - **echo "deb http://mirror.hetzner.de/debian/security bookworm-security main contrib" > /etc/apt/sources.list.d/hetzner-security-updates.list**
        - **echo "deb http://mirror.hetzner.de/debian/packages bookworm main contrib" > /etc/apt/sources.list.d/hetzner-mirror.list**
        - **echo "deb http://mirror.hetzner.de/debian/packages bookworm-updates main contrib" >> /etc/apt/sources.list.d/hetzner-mirror.list**
        - **echo "deb http://mirror.hetzner.de/debian/packages bookworm-backports main contrib" >> /etc/apt/sources.list.d/hetzner-mirror.list**
    2. Alle Änderungen aus Betriebssystem von bytecluster0002 vornehmen
        - Ausnahmen: NFS deaktivieren und SSH neustarten
    3. Template bereinigen
        - **apt-get clean**
        - **history -c**
    4. Aus Template ausloggen
        - **logout**
8. Template packen und temporären Ordner entfernen
    - **tar --numeric-owner --create --zstd --verbose --file=/var/lib/vz/template/cache/debian-12-$(hostname).tar.zst .**
    - **cd**
    - **rm --recursive /tmp/template**

# Neuen Container anlegen

## Anmelden bei Proxmox Web-Gui

1. Vorbedingung: 2FA aktivieren
    - Auf Console einloggen (via hinterlegtem Public Key)
    - **pve_generate_oath** ausführen (als normaler Nutzer)
    - Angezeigten QR-Code mit Smartphone scannen und an beliebiges 2FA tool (z.B. Google Auhenticator) weiterleiten
    - Wichtig: QR-Code-Anzeige in der Konsole mit **Enter** schliessen
2. https://bytecluster0002.bytespeicher.org:8006 aufrufen
    - Username + Passwort wie im Linux
    - 2FA-Token aus der Smartphone-App

## Container anlegen und konfigurieren

1. **Create CT** Button oben rechts
2. **hostname** frei wählen (z.B. 'web'), **CT ID** zählt automatisch hoch, **SSH public key** vom eigenen Rechner hochladen (derselbe, der für den Login zum host-server benutzt wird), **Next** klicken
3. **template** *debian-10-bytecluster0002-with-users* wählen, **Next** klicken
4. Plattengröße, Cores und RAM wählen
5. Unter **network** statische IPs vergeben: IPv4: 10.2.0.x/24 Gateway 10.2.0.0 IPv6: fd00:10:2:0::x/64 Gateway fd00:10:2:0::0 mit freiem x (0 = host, 10 = web, ...);
6. Im letzten Tab bestätigen und ggfs. Container sofort starten.

## Automatischen SSH-Forward für Container konfigurieren

1. Per SSH auf dem Host einloggen
2. Hook-Skript an Container binden
    - **sudo pct set <CT ID> -hookscript local:snippets/ssh_forward.sh**
3. Container ist nach dem (Neu)Start per SSH auf Port 22000 + <CT ID> (z.B. 22149 für Container mit ID 149) direkt erreichbar

## In Container einloggen

- Vor weiteren Konfigurationen ist der Container nicht von aussen erreichbar, sondern nur über den Host
- Die Benutzer-Accounts des Hosts sind auch im Container angelegt, das Passwort liegt in einer passwort.txt im Home des Benutzers im Container
- Ein Login ist über mittels SSH-Key möglich, die Keys sind in den Containern vorab hinterlegt
    - Es empfiehlt sich, SSH Agent forwarding zu nutzen, statt seinen private key auf den Host zu kopieren

```
Wird SSH Agent Forwarding genutzt, kann potentiell jeder mit root/sudo-Rechten solange ihr eingeloggt seid euren Key benutzen, um sich in eurem Namen lokal oder auf weiteren (auch externen) Servern einzuloggen, auf denen der selbe Key benutzt wird!
```

- Dazu am eigenen Rechner einmal **ssh-add** (je nach system einmalig oder nach jedem Login), dann **ssh -A bytecluster0002.bytespeicher.org**; von dort dann **ssh 10.2.0.x** zum Container
- Zum Passwort ändern kann man sich zur Konsole des Containers verbinden
- Von der Konsole des Hosts aus mit **sudo pct console <CT ID>**
- Über das Web-Frontend kann man die „Console“ nutzen
- In der Konsole kann man sich als root mit dem festgelegten Passwort einloggen und mit **passwd <nutzername>** das Benutzer-Passwort ändern
- Alle bekannten Nutzer sind sudo-fähig

**Dauerhafter Link zu diesem Dokument:**
**https://wiki.technikkultur-erfurt.de/dienste:bytecluster0002**

Dokument zuletzt bearbeitet am: **02.11.2026 15:50**

**Verein zur Förderung von Technikkultur in Erfurt e.V**
https://wiki.technikkultur-erfurt.de/