



HIGH AVAILABILITY UMGEBUNG

IOBROKER AUF PROXMOX v1.30

INHALTSVERZEICHNIS

Änderungen	2
Vorwort	2
Ziel	2
Vorraussetzungen & Allgemeine Infos	2
Offene Punkte & Ideen für Erweiterungen	2
Mögliche zukünftige Erweiterungen	2
TODOs	3
Bekannte Probleme	3
Hardware-Watchdog.....	3
GlusterFS kann nicht mehr gemounted werden.....	4
Installation.....	4
Proxmox	4
Container und VMs.....	4
Cluster erstellen	5
Optional: Ein Raspberry PI als qdevice	7
GlusterFS als Shared Storage.....	8
Container erstellen.....	15
Hardware Watchdog aktivieren	16
HA aktivieren	16
Fehlerbehandlung.....	18
Weiterführendes	19
Redis	19
Vorraussetzungen	19
Installation & Konfiguration redis-server	19
Installation & Konfiguration redis-sentinel.....	23
Befehlsübersicht.....	26
Weiterführendes	26
ioBroker	26
Installation	26
Konfiguration.....	27
GlusterFS Daten bereitstellen	27
USBIP.....	29
Installation	29
Konfiguration.....	29
Befehle	32
Weiterführendes	33

ÄNDERUNGEN

Datum	Version	Author	Änderungen
01.09.2021	V1.00	Thorsten Walk	initialer Upload
12.09.2021	V1.10	Thorsten Walk	RPI als qdevice, GlusterFS Arbiter, Hardware-Watchdog, einige Befehls-Beschreibungen ergänzt
03.10.2021	V1.20	Thorsten Walk	Bekannte Probleme, USBIP
18.10.2021	V1.30	Thorsten Walk	GlusterFS Daten in ioBroker, GlusterFS Performance Tests

VORWORT

Inspiriert von den Diskussionen aus

- <https://forum.iobroker.net/topic/26327/redis-in-iobroker-%C3%BCberblick>
- <https://forum.iobroker.net/topic/45979/iobroker-hochverf%C3%BCgbar>

ist in den letzten Wochen diese Anleitung entstanden. Großen Dank geht an Ingo (@Apollon77) für das Querlesen, Auskunft geben und korrigieren.

ZIEL

Nach dem Durcharbeiten dieser Anleitung steht eine (virtuelle) HA-Umgebung auf Basis von 3 Proxmox-Nodes zur Verfügung. Innerhalb dieser Nodes werden die Daten der Container auf einem Shared-Storage des Typs GlusterFS verfügbar gehalten. ioBroker ist konfiguriert als file(redis)/objects(redis) und hat Zugriff auf 3 Redis-Server-Nodes mit 6 Redis-Server-Prozessen (je LXC einer für die file- und objects-Datenbank). Redis-Sentinel überwacht die Redis-Nodes und stellt die Verfügbarkeit dieser sicher.

Die Anleitung lässt sich für einen produktiven Betrieb auf echter Hardware, z.B. auf ein 3x Intel NUC Setup, adaptieren. Zum Teil wird auch schon direkt Bezug auf „echte“ Hardware genommen (z.B. Kapitel Watchdog).

Zu einem späteren Zeitpunkt wird die virtuelle Ausgangssituation in dieser Anleitung in den Anhang verschoben und der Fokus auf echte Hardware gelegt.

VORRAUSETZUNGEN & ALLGEMEINE INFOS

- Entstanden ist die Anleitung mit Proxmox in der Version 6.4 und Debian 10 Buster
- Grundlegendes Verständnis im Umgang mit Linux, Proxmox und ioBroker
- Die Linux Container (LXC) werden aus einem Debian 10 Template erstellt
- Hardware für das Aufsetzen der virtuellen Testumgebung
- Alle Schritte in dieser Anleitung sind als **root** oder mit vorangestelltem **sudo** auszuführen. Danach ist kein Root Zugriff mehr erforderlich und sollte vermieden werden
- In den **blauen** Boxen stehen die Shell-Befehle, in den **grünen** die Shell-Ausgaben
- In den Code-Boxen steht in der Regel in der ersten Zeile der Pfad zur gemeinten Datei `# /pfad/...`

OFFENE PUNKTE & IDEEN FÜR ERWEITERUNGEN

MÖGLICHE ZUKÜNFTIGE ERWEITERUNGEN

- Kapitel: Redis

- Persistenz: AOF (Append-Only File) anstatt RDB
 - Vorteile, Nachteile, Unterschiede
- Kapitel: Backup erstellen
- Kapitel: Netzwerk erstellen
 - Eigener Switch für die Proxmox Nodes
 - Eigenes Netz (VLAN) für HA
 - Wenn Intel NUC, zweiter LAN-Port per USB-Adapter
 - <https://www.amazon.de/gp/product/B087QFQW6F>
- Kapitel: Hardware erstellen
 - Intel NUCs im als Cluster
 - 19" Blende für 3 Intel NUC (<https://www.amazon.de/dp/B0886JMZW8>)
 - Alternativen zum Intel NUC (<https://www.asrockind.com/en-gb/4X4%20BOX-4800U>)
- Kapitel: USV erstellen
 - NUT-Server
 - <https://forum.iobroker.net/topic/23688/howto-usb-nut-server-auf-sbc-installieren>
 - https://wiki.ledhed.net/index.php?title=Raspberry_Pi_NUT_Server
 - <https://iot-blog.net/2021/04/04/iobroker-usb-der-erste-schritt-zur-hochverfuegbarkeit/>
 - <https://www.facebook.com/groups/440499112958264/posts/1572910643050433>
 - 19" USV mit geringer Einbautiefe:
 - <https://www.cyberpower.com/de/de/product/sku/or600erm1u>
 - <https://www.cyberpower.com/de/de/product/sku/or1000erm1u>
- Kapitel: Checkmk erstellen

TODOS

- USBIP: Anstelle von Logfile-Eintrag /dev/ttyUSB* prüfen
`[-e /dev/ttyUSB0] || [-e /dev/ttyUSB1] && echo 'y' || 'n'`
- SER2NET als Alternative zu USBIP?
- XFS-Repair
- Testfälle um HA sicherzustellen
- Fertigstellung Befehlsübersichten: kurze Erklärung der Befehle
- Kapitel ioBroker
 - Bestehenden ioBroker umstellen (lokale states/objects > redis), inkl. Hinweis auf Multihost Umgebungen: Slaves nicht migrieren!
 - Integration von USB-Geräten, z.B. die Sensoren für das Auslesen von Smartmetern: usbip
 - Integration HomeMatic Funk-Modul (aktuell auch USB, ggf. Umstieg auf HB-RF-ETH)
 - <https://github.com/jens-maus/RaspberryMatic/wiki/Experten-Features#hb-rf-eth-anbindung>

BEKANNTE PROBLEME

HARDWARE-WATCHDOG

Nach Verlust der Netzwerk-Verbindung stirbt der Hardware-Watchdog:

```
Sep 15 16:14:59 pve01 pve-ha-lrm[1157]: watchdog update failed - Broken pipe
```

Der Proxmox spezifische Dienst watchdog-mux bleibt im Status 'Failed' hängen und lässt sich nur durch einen reboot wieder beleben:

```
service status watchdog-mux
```

Mein System läuft aktuell mit dem Software-Watchdog und da bisher ohne Auffälligkeiten. Die Hardware-Watchdog Probleme gehe ich in einer der nächsten Versionen nochmal an.

GLUSTERFS KANN NICHT MEHR GEMOUNTED WERDEN

Wenn ein Node nach Verlust der Netzwerk-Verbindung wieder erreichbar ist, kann das GlusterFS nicht mehr eingehangen werden. Dabei ist es egal ob von pve01 > pve02, oder pve02 > pve01.

INSTALLATION

PROXMOX

CONTAINER UND VMS

Für die Testumgebung werden 3 Virtuelle Maschinen mit einer Proxmox 6.4 Installation und je einer zusätzlichen HDD für das GlusterFS benutzt. Diese Vorgehensweise sollte genauso auch auf 3 Intel NUCs für einen Produktiven Betrieb umzusetzen sein.

Damit Proxmox Virtuelle Maschinen mit wiederum Proxmox bereitstellen kann, muss **Nested Virtualization** aktiviert werden:

```
cat /sys/module/kvm_intel/parameters/nested
```

N

N bedeutet, das **Nested Virtualization** nicht aktiviert ist.

Das Kernel-Modul **kvm-intel** für Intel CPUs laden:

```
echo "options kvm-intel nested=Y" > /etc/modprobe.d/kvm-intel.conf
modprobe -r kvm_intel
modprobe kvm_intel
reboot
```

Danach gibt der folgende Befehl ein Y aus:

```
cat /sys/module/kvm_intel/parameters/nested
```

Y

Siehe auch: https://pve.proxmox.com/wiki/Nested_Virtualization

Die 3 VMs innerhalb Proxmox erstellen und grundlegend einrichten:

ID	Name	IP / WebUI
100	pve-test-node-1	192.168.1.61 / https://192.168.1.61:8006
101	pve-test-node-2	192.168.1.62 / https://192.168.1.62:8006
102	pve-test-node-3	192.168.1.63 / https://192.168.1.63:8006

Type	Description	Disk usage	Memory us...	CPU usage	Uptime	Host CPU ...	Host Mem...
qemu	100 (pve-test-node-1)	0.0 %	68.6 %	3.4% of 4 ...	03:25:16	1.7% of 8C...	23.6 %
qemu	101 (pve-test-node-2)	0.0 %	65.1 %	2.9% of 4 ...	03:06:50	1.5% of 8C...	22.5 %
qemu	102 (pve-test-node-3)	0.0 %	62.6 %	2.9% of 4 ...	03:24:58	1.5% of 8C...	21.6 %
qemu	103 (proxmox-7-test)	-	-	-	-	-	-
storage	local (pve-test)	15.1 %	-	-	-	-	-
storage	local-lvm (pve-test)	74.8 %	-	-	-	-	-
storage	odin-pve-test (pve-test)	40.5 %	-	-	-	-	-

- Benutzer
- Standard-Software: vim, git, curl, ...
- System Updates
- SSH-Zugang

Darauf achten, dass in den Optionen der VMs

KVM hardware virtualization **Yes**

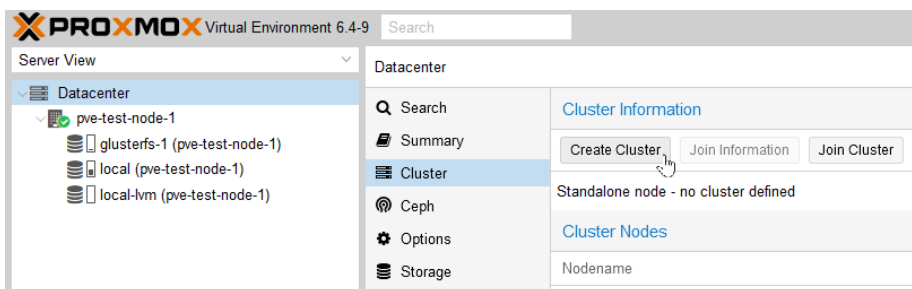
aktiviert ist.

Mit diesen 3 VMs wird im nächsten Kapitel ein Proxmox-Cluster gebildet und darin dann, nach Abschluss des Kapitels „GlusterFS“, die folgenden Linux Container (CT) erstellt:

ID	Name	IP	OS
100	pve-test-iobroker	192.168.1.70	Debian 10
101	pve-test-redis-node-1	192.168.1.71	Debian 10
102	pve-test-redis-node-2	192.168.1.72	Debian 10
103	pve-test-redis-node-3	192.168.1.73	Debian 10

CLUSTER ERSTELLEN

Auf **pve-test-node-1** über **Datacenter > Cluster > Create Cluster** ein Cluster erstellen:



Einen Namen für das Cluster eintragen und mit **Create** bestätigen:

Create Cluster

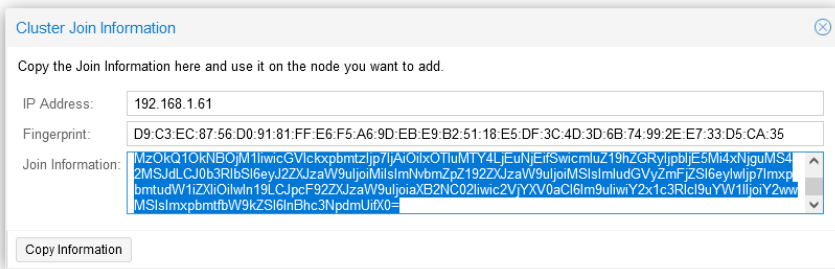
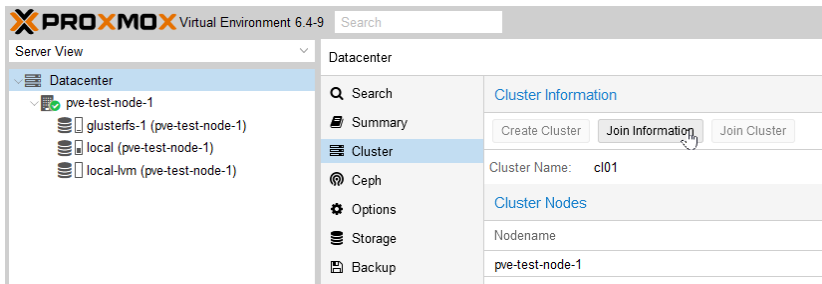
Cluster Name:

Cluster Network: Link:

Add Multiple links are used as failover, lower numbers have higher priority.

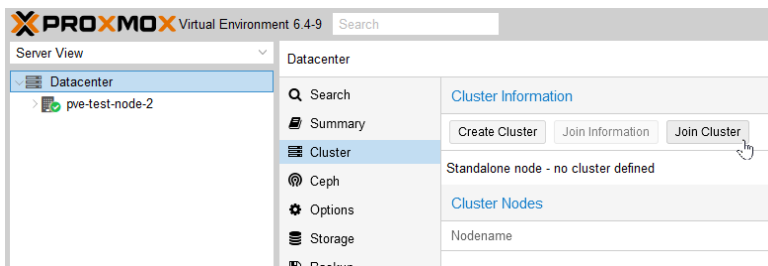
Help Create

Nach dem anlegen des Clusters über **Join Information** ...

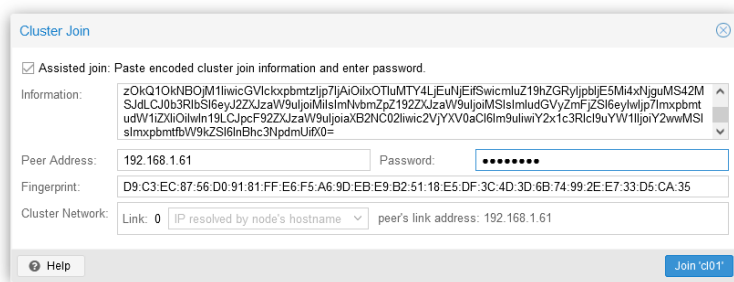


... den Schlüssel für das hinzufügen zusätzlicher Nodes kopieren.

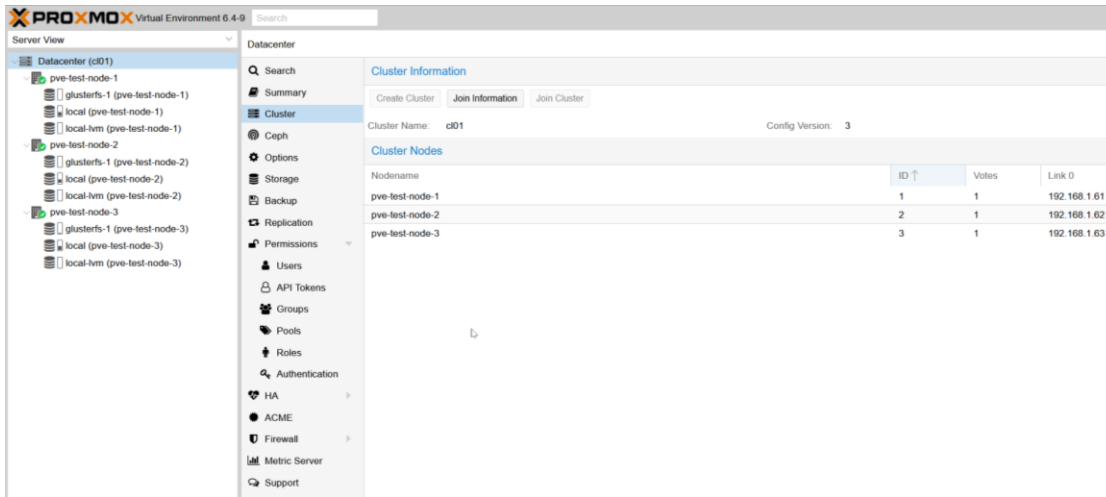
Auf **pve-test-node-2** und **pve-test-node-3** über **Datacenter > Cluster > Join Cluster** dem Cluster CL01 beitreten.



Dazu Schlüssel und Root-Passwort eingeben:



Während dieses Prozesses verlieren die Web-UIs von Node-2 und Node-3 kurz ihre Verbindung. Sobald diese dem Cluster beigetreten sind, können sie wieder normal benutzt werden und zeigen dann jeweils alle Nodes des Clusters an. Damit ist die WebUI des Clusters von allen 3 Nodes erreichbar:



OPTIONAL: EIN RASPBERRY PI ALS QDEVICE

https://pve.proxmox.com/pve-docs/chapter-pvecm.html#_corosync_external_vote_support

Damit das Proxmox-Cluster Beschluss fähig ist (quorated), muss es aus mindestens 3 Nodes bestehen. Als alternative oder auch Zwischenschritt zu einem „echten“ dritten Node kann diese Rolle auch ein Raspberry Pi als „qdevice“ einnehmen. Damit stellt dieser die Beschlussfähigkeit sicher.

Wichtig: Wird das qdevice eingesetzt, dann auch Teil 8 der GlusterFS Konfiguration beachten.

AUF DEM RASPBERRY PI

Wichtig: Der Raspberry Pi muss im selben Subnetz wie die Proxmox-Nodes sein.

Des Weiteren muss der SSH Login als root aktiviert sein. Dies in der `/etc/ssh/sshd_config` sicherstellen und den SSH-Dienst neu starten:

```
PermitRootLogin yes
systemctl restart sshd.service
```

Danach wird das Paket für den qdevice Dienst installiert:

```
apt install corosync-qnetd
```

AUF ALLEN NODES

Auf den Proxmox-Nodes muss ebenfalls ein Paket für das qdevice installiert werden:

```
apt install corosync-qdevice -y
```

AUF EINEM DER NODES

Danach kann auf einem der Proxmox-Nodes mit dem folgenden Befehl das der Raspberry in das Promox-Cluster aufgenommen werden:

```
pvecm qdevice setup [IP-Raspberry-PI]
```

Ob das Ganze funktioniert hat, lässt sich mit `pvecm status` überprüfen


```

Cluster information
-----
Name:                pve
Config Version:      3
Transport:           knet
Secure auth:         on

Quorum information
-----
Date:                Sun Sep 12 07:38:55 2021
Quorum provider:     corosync_votequorum
Nodes:               2
Node ID:             0x00000001
Ring ID:             1.274
Quorate:             Yes

Votequorum information
-----
Expected votes:      3
Highest expected:    3
Total votes:         3
Quorum:              2
Flags:               Quorate Qdevice

Membership information
-----
  Nodeid      Votes  Qdevice Name
0x00000001      1    A,V,NMw 192.168.1.50 (local)
0x00000002      1    A,V,NMw 192.168.1.51
0x00000000      1           Qdevice

```

GLUSTERFS ALS SHARED STORAGE

TEIL 1 - GLUSTERFS AKTUALISIEREN

Wichtig: Wenn Proxmox 7 eingesetzt wird, kann dieser Schritt übersprungen werden. Hier wird GlusterFS in der Version 9.2 mit ausgeliefert.

Mit Proxmox 6.4 wird eine alte Version von GlusterFS ausgeliefert (Version 5.5). Mit den folgenden Schritten kann die GlusterFS auf 8.x angehoben werden.

Quelle: <https://download.gluster.org/pub/gluster/glusterfs/8/LATEST/Debian/>

Siehe auch Kapitel „Weiterführendes“ → GlusterFS Upgrade Guide v5 auf v8

Achtung: Dies muss auf Node 1,2 und 3 ausgeführt werden!

```

wget -O - https://download.gluster.org/pub/gluster/glusterfs/8/rsa.pub | apt-key add -
echo deb [arch=amd64] https://download.gluster.org/pub/gluster/glusterfs/8/LATEST/Debian/buster/amd64/apt buster main > /etc/apt/sources.list.d/gluster.list
apt update && apt upgrade -y

```

TEIL 2 - GSTATUS INSTALLIEREN

„gstatus is a commandline utility to report the health and other statistics related to a GlusterFS cluster. gstatus consolidates the volume, brick, and peer information of a GlusterFS cluster.“

At volume level, gstatus reports detailed information on quota usage, snapshots, self-heal and rebalance status“

<https://github.com/gluster/gstatus#install>

```

curl -LO https://github.com/gluster/gstatus/releases/download/v1.0.6/gstatus
chmod +x ./gstatus
mv ./gstatus /usr/local/bin/gstatus
gstatus --version

```

TEIL 3 - FESTPLATTEN FÜR GLUSTERFS VORBEREITEN

Achtung: Dies muss auf Node 1,2 und 3 ausgeführt werden!

Prüfen, ob die HDD (in unserem Beispiel /dev/sdb) vorhanden ist:

```
fdisk -l /dev/sdb
```

Erwartetes Ergebnis:

```
Disk /dev/sdb: 32 GiB, 34359738368 bytes, 67108864 sectors
Disk model: QEMU HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
```

Ein physisches Volume erstellen:

```
pvccreate /dev/sdb
```

Die dazugehörige „Volume Group“ erstellen:

```
vgcreate vg_glusterfs /dev/sdb
```

Das logical Volume erstellen:

```
lvcreate --name lv_glusterfs -l 100%vg vg_glusterfs
```

Das Volume mit XFS formatieren:

```
mkfs -t xfs -f -i size=512 -n size=8192 -L GlusterFS /dev/vg_glusterfs/lv_glusterfs
```

Das neue Volume ins System einhängen:

```
mkdir -p /data/glusterfs
echo "/dev/mapper/vg_glusterfs-lv_glusterfs /data/glusterfs xfs defaults 0 0" >> /etc/fstab
mount -a
```

TEIL 4 – GLUSTERFS INSTALLIEREN

```
apt install glusterfs-server glusterfs-client -y
```

Dafür sorgen, dass der glusterd auch nach einem Neustart automatisch gestartet wird:

```
systemctl enable glusterd
```

Danach sicherstellen, dass der GlusterFS Shared Storage Service nicht aktiviert ist, weil dieser die Mount-Reihenfolge beeinflusst und somit beim Herunterfahren das GlusterFS ggf. unmounted wird, wenn noch VMs / LXCs aktiv sind.

```
systemctl status glusterfssharedstorage.service
```

Wenn aktiv, deaktivieren, beenden und den jeweiligen Node neu starten:

```
systemctl disable glusterfssharedstorage.service
systemctl stop glusterfssharedstorage.service
```

Wichtig, am Ende das System neu starten:

```
reboot
```

Grundsätzlich: Wird irgendwas an der GlusterFS-Konfiguration geändert, sollte das System danach durchgestartet werden.

TEIL 5 - GLUSTERFS-VOLUME ERSTELLEN (AUF NODE-1)

Auf `pve-test-node-1` Überprüfen, ob die Verbindung zu `pve-test-node-2` & `pve-test-node-3` hergestellt werden kann:

```
gluster peer probe 192.168.1.62
gluster peer probe 192.168.1.63
```

Erwartetes Ergebnis:

```
peer probe: success
```

Ein GlusterFS Volume über Node-1 bis Node-3 erstellen:

```
gluster volume create glusterfs-1-volume transport tcp replica 3 192.168.1.61:/data/glusterfs 192.168.1.62:/data/glusterfs 192.168.1.63:/data/glusterfs
force
```

Das GlusterFS Volume starten:

```
gluster volume start glusterfs-1-volume
```

Spezielle Einstellungen für größere VMs und große Images setzen aktivieren:

```
gluster volume set glusterfs-1-volume group virt
```

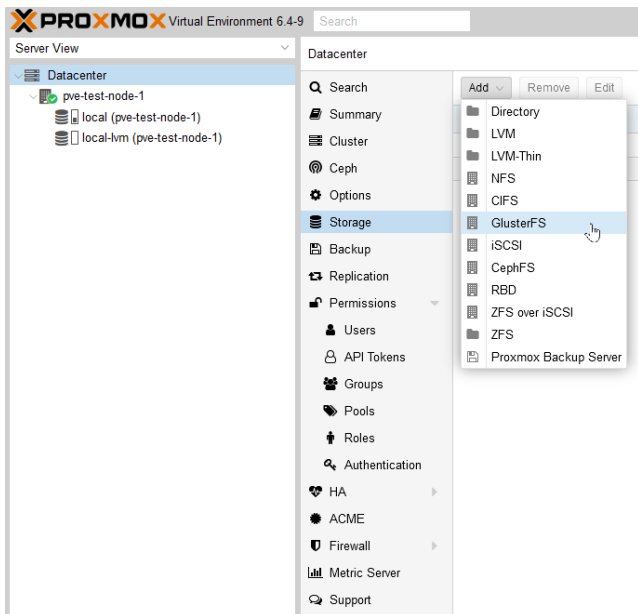
Diese danach überprüfen:

```
gluster volume info
```

```
features.shard: on
```

TEIL 6 - GLUSTERFS-VOLUME IN PROXMOX HINZUFÜGEN

Über **Datcenter > Storage > GlusterFS** auf einem der Nodes einen neuen Storage des Typs GlusterFS erzeugen:



Den Storage mit den folgenden Daten anlegen. Als IP die des `localhost` (127.0.0.1) nehmen. Somit verbindet sich jeder Proxmox-Node auf sich selbst und den Rest erledigt das GlusterFS-Cluster.

Dies wird, da Proxmox als Cluster konfiguriert ist, automatisch auf die anderen Nodes des Clusters synchronisiert.

Ein erfolgreicher angelegter GlusterFS Storage sieht in der WebUI dann so aus:

Datacenter				
<div> <div>Search</div> <div>Add Remove Edit</div> </div>				
ID ↑	Type	Content	Path/Target	
glusterfs-1	GlusterFS	VZDump backup file, Disk image, ISO image, Snippets, Container template	/mnt/pve/glusterfs-1	
local	Directory	VZDump backup file, ISO image, Container template	/var/lib/vz	
local-lvm	LVM-Thin	Disk image, Container		

TEIL 7 – WORKAROUND: GLUSTERFS FÜR LXC BEREITSTELLEN

Aktuell können Images der Container (LXCs) im Format RAW nicht auf einem GlusterFS Storage abgelegt werden. Durch den folgenden Workaround wird dies möglich. Einen Nachteil gibt es allerdings: Es können keine Snapshots angelegt werden.

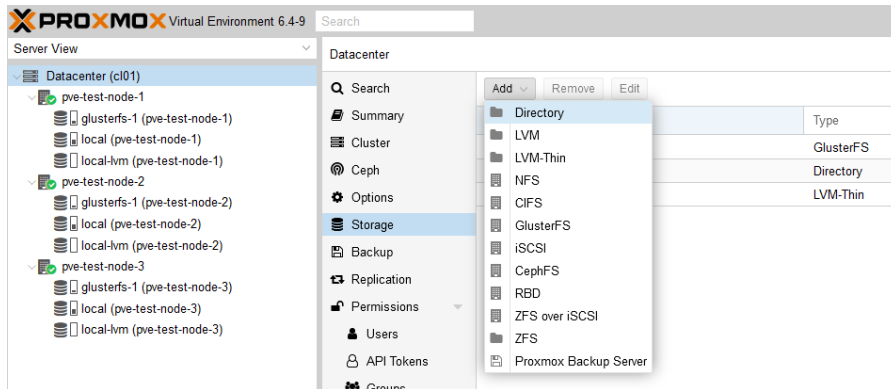
Die `/etc/fstab` um folgenden Eintrag, auf **jedem** der Nodes, erweitern und danach diesen in das System einhängen. Darauf achten, dass der Mount-Pfad (hier im Beispiel `/mnt/pve/glusterfs-1`) der ID / dem Namen entspricht, welcher vorherigen Kapitel „GlusterFS-Volume in Proxmox hinzufügen“ gewählt wurde:

```
echo "localhost:glusterfs-1-volume /mnt/pve/glusterfs-1 glusterfs defaults,_netdev 0 0" >> /etc/fstab
mount -a
```

Das System gibt dann die folgende Meldung aus, die ist allerdings nur eine Warnung:

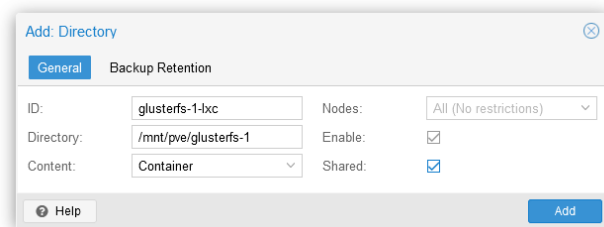
```
/sbin/mount.glusterfs: according to mtab, GlusterFS is already mounted on /mnt/pve/glusterfs-1
```

Über **Datacenter > Storage > Add** auf einem der Nodes einen neuen Storage vom Typ „Directory“ anlegen:



Die ID des neuen Directorys wird zum Namen des Storage. Unter Directory wird der in der /etc/fstab angegebene Pfad eingetragen.

Das Flag „Shared“ **muss manuell** aktiviert werden!



Beim Erstellen von LXCs kann nun **glusterfs-1-lxc** als Storage ausgewählt werden (siehe auch Kapitel „HA Konfiguration“).

TEIL 8 - OPTIONAL: 2 BRICKS, 1 ARBITER

Wenn als alternative oder Zwischenschritt zu einem dritten Node ein Raspberry Pi als qdevice eingesetzt wird (siehe Kapitel „Optional: ein Raspberry Pi als qdevice“), muss auch für das GlusterFS-Cluster ein weiterer Node definiert werden. Dafür ist der Arbitrator vorgesehen. Dieser kann ebenfalls auf dem Raspberry Pi, welcher das qdevice für Proxmox darstellt, installiert werden. Auf diesem werden die Meta-Daten des GlusterFS bereitgehalten. Da dies ein sehr IO lastiger Prozess ist, sollte dafür ein extra USB-Stick verwendet werden, um die System SD-Karte zu schonen.

Details zum Arbitrator & GlusterFS unter:

- <https://docs.gluster.org/en/v3/Administrator%20Guide/arbitrator-volumes-and-quorum/#how-arbitrator-works>
- https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_gluster_storage/3.4/html/administration_guide/creating_arbitrated_replicated_volumes

UPGRADE RASPBIAN 10 AUF 11

Das aktuelle Rasbian Image setzt noch auf Debian 10 auf und sollte manuell auf Debian 11 aktualisiert werden. Denn wie in Teil 1 des GlusterFS Kapitels schon erwähnt, wird bei Debian 10 eine veraltete Version von GlusterFS mitgeliefert. Durch das Upgrade auf Debian 11 wird auch GlusterFS auf die Version 9.2 angehoben.

Der schnellste Weg Rasbian 10 auf 11 zu aktualisieren ist das in diesem Thread verlinkte Bash-Skript:

<https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?f=29&t=317888>

Wichtig: Vor den ausführen von fremden Skripten, diese immer lesen und verstehen! Alternativ die notwendigen Schritte manuell durchführen.

Nach dem Upgrade unbedingt das System durchstarten.

USB-STICK VORBEREITEN

Als erster Schritt, wird für den GlusterFS Arbiter ein USB-Stick eingerichtet.

Dazu mit

```
lsblk
```

prüfen, wie der Name der Partition des USB-Sticks lautet. Hier im Beispiel ist das „sda1“.

Danach wird das Dateisystem erstellt und die Partition eingehängt:

```
mkfs -t xfs -f -i size=512 -n size=8192 -L GlusterFS /dev/sda1

mkdir -p /data/glusterfs

mount -t xfs /dev/sda1 /data/glusterfs
```

Um den USB-Stick dauerhaft im System einzuhängen, sucht man sich UUID der Partition heraus und erweitert die /etc/fstab:

```
ls -l /dev/disk/by-uuid/* | grep sda1

umount /data/glusterfs

echo "/dev/disk/by-uuid/[UUID] /data/glusterfs xfs defaults 0 0" >> /etc/fstab
```

GLUSTERFS INSTALLIEREN

Nachdem einhängen des USB-Stick wird GlusterFS installiert und das System neu gestartet:

```
apt install glusterfs-server glusterfs-client -y

systemctl enable glusterd

reboot
```

DEN ARBITER DEM GLUSTERFS-CLUSTER HINZUFÜGEN

Nachdem Neustart wird, der Raspberry Pi dem GlusterFS-Cluster hinzugefügt und das Arbiter Volume erstellt:

```
gluster peer probe [IP-Raspberry]

gluster volume add-brick glusterfs-1-volume replica 3 arbiter 1 [IP-Raspberry]:/data/glusterfs force
```

Danach sollte `gstatus -ab` folgendes Ausgeben:

```
Cluster:

      Status: Healthy           GlusterFS: 9.2
      Nodes: 3/3               Volumes: 1/1

Volumes:

glusterfs-1-volume
  Replicate      Started (UP) - 3/3 Bricks Up - (Arbiter Volume)
                  Capacity: (26.99% used) 126.00 GiB/466.00 GiB (used/total)
  Bricks:
    Distribute Group 1:
      192.168.1.50:/data/glusterfs (Online)
      192.168.1.51:/data/glusterfs (Online)
      192.168.1.40:/data/glusterfs (Online)
```

TEIL 9 – PERFORMANCE TESTS

<https://godatadriven.com/blog/building-a-raspberry-pi-storage-cluster-to-run-big-data-tools-at-home/>

SCRHEIBEN

Maximale Lesegeschwindigkeit von `/dev/urandom` ermitteln:

```
dd if=/dev/urandom of=/dev/null count=65536 bs=1024
```

```
67108864 bytes (67 MB, 64 MiB) copied, 2.71787 s, 24.7 MB/s
```

Test mit einer Block-size von einem 1kB

```
dd if=/dev/urandom of=/mnt/pve/glusterfs-1/perftest.rnd count=65536 bs=1024
```

```
67108864 bytes (67 MB, 64 MiB) copied, 9.6823 s, 6.9 MB/s
```

Test mit einer Block-size von einem 128kB

```
dd if=/dev/urandom of=/mnt/pve/glusterfs-1/perftest.rnd count=512 bs=131072
```

```
67108864 bytes (67 MB, 64 MiB) copied, 2.82918 s, 23.7 MB/s
```

LESEN

Erste Ausführung = kein Cache:

```
dd if=/mnt/pve/glusterfs-1/perftest.rnd of=/dev/null bs=131072
```

```
67108864 bytes (67 MB, 64 MiB) copied, 0.581716 s, 115 MB/s
```

Zweite Ausführung = Cache aktiv:

```
dd if=/mnt/pve/glusterfs-1/perftest.rnd of=/dev/null bs=131072
```

67108864 bytes (67 MB, 64 MiB) copied, 0.0122723 s, 5.5 GB/s

AUFRÄUMEN

Am Ende die erstellte Datei wieder löschen:

```
rm /mnt/pve/glusterfs-1/perftest.rnd
```

BEFEHLSÜBERSICHT

Befehl	Beschreibung
gstatus	Zeigt den Status des GlusterFS
gstatus -a -b	-a = all -b = list bricks
gstatus -a -o json	Ausgabe als json. Evtl. interessant für die Visualisierung über ioBroker.
gluster volume status glusterfs-1-volume detail	Detaillierte Anzeige des GlusterFS Volumes
gluster volume status	Zeigt den Status der Volumes
gluster peer status	Zeigt den Status des peerings.
gluster volume heal glusterfs-1-volume	Den Heal Prozess manuell anstoßen
gluster volume heal glusterfs-1-volume info	Zeigt den Heal Status an
gluster volume heal glusterfs-1-volume info split-brain	Zeigt den Heal Status bzgl. einer split-brain Situation an

CONTAINER ERSTELLEN

Wie im letzten Abschnitt des Kapitels „Container & VM“ erwähnt, werden nun die Container für das weitere Vorgehen erstellt. Beim Erstellen der Container darauf achten, dass diese auf dem GlusterFS-Storage erstellt, werden:

Create: LXC Container

General

Template

Root Disk

CPU

Memory

Network

DNS

Confirm

Storage:

glusterfs-1-lxc

Disk size (GiB):

8

ID	Name	IP	OS
100	pve-test-iobroker	192.168.1.70	Debian 10
101	pve-test-redis-node-1	192.168.1.71	Debian 10
102	pve-test-redis-node-2	192.168.1.72	Debian 10
103	pve-test-redis-node-3	192.168.1.73	Debian 10

HARDWARE WATCHDOG AKTIVIEREN

Das Aktivieren des Hardware-Watchdogs hat den Vorteil, das auch wenn die Software (hier Proxmox) nicht mehr reagiert, eine Reaktion über die Hardware ausgeführt werden kann (z.B. einen Neustart des Systems).

Um den Hardware Watchdog auf einem Intel NUC zu aktivieren, muss in `/etc/default/pve-ha-manager` das entsprechende Modul zum Laden eingetragen werden. Wird eine andere Hardware eingesetzt muss dafür das passende Modul verwendet werden.

```
WATCHDOG_MODULE=iTCO_wdt
```

Danach das System neu starten und mit `cat /var/log/syslog | grep wdt` überprüfen, ob das Watchdog-Modul erfolgreich geladen werden konnte:

```
Sep 6 07:04:05 pve02 watchdog-mux[648]: Loading watchdog module 'iTCO_wdt'
Sep 6 07:04:05 pve02 kernel: [ 4.838549] iTCO_wdt iTCO_wdt: Found a Intel PCH TCO device (Version=6, TCOBASE=0x0400)
Sep 6 07:04:05 pve02 kernel: [ 4.839386] iTCO_wdt iTCO_wdt: initialized. heartbeat=30 sec (nowayout=0)
Sep 6 07:04:05 pve02 watchdog-mux[648]: Watchdog driver 'iTCO_wdt', version 0
```

Proxmox bringt seinen eigenen Watchdog-Daemon für das Überwachen des HA-Clusters mit, den `watchdog-mux.service`. Dieser wird automatisch gestartet, wenn HA konfiguriert ist. Überprüfen lässt sich dies mit

```
systemctl status watchdog-mux.service
```

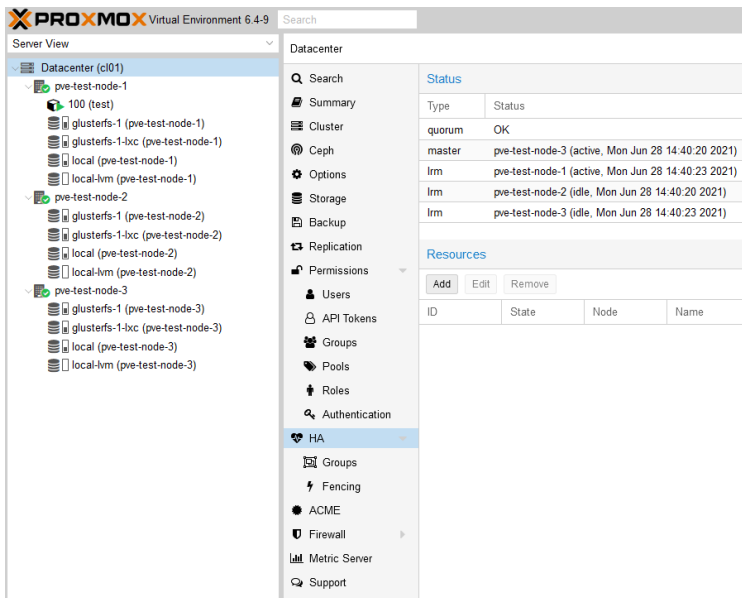
```
watchdog-mux.service - Proxmox VE watchdog multiplexer
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/watchdog-mux.service; static)
Active: active (running) since Sat 2021-09-11 17:26:02 CEST; 14h ago
Main PID: 661 (watchdog-mux)
Tasks: 1 (limit: 38297)
Memory: 240.0K
CPU: 1.819s
CGroup: /system.slice/watchdog-mux.service
└─661 /usr/sbin/watchdog-mux

Sep 11 17:26:02 pve01 systemd[1]: Started Proxmox VE watchdog multiplexer.
Sep 11 17:26:02 pve01 watchdog-mux[661]: Loading watchdog module 'iTCO_wdt'
Sep 11 17:26:02 pve01 watchdog-mux[661]: Watchdog driver 'iTCO_wdt', version 0
```

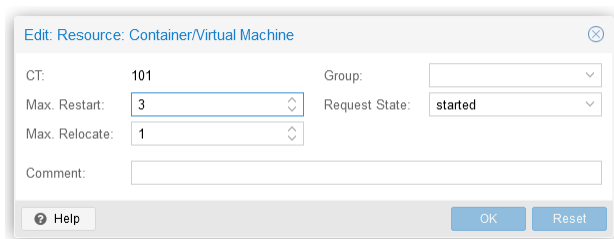
Somit ist der Hardware-Watchdog installiert und aktiv.

HA AKTIVIEREN

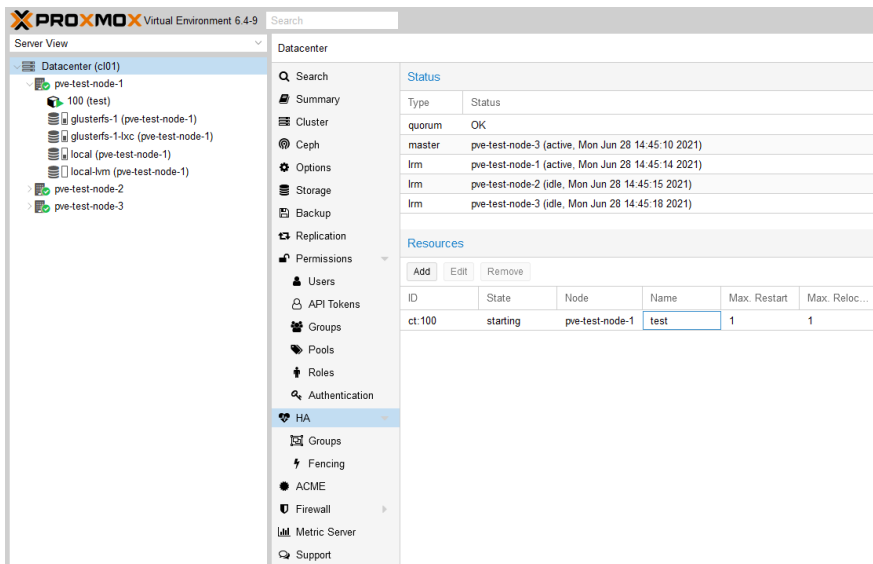
Auf einem der Proxmox-Nodes über **Datacenter > HA > Add HA** für die Container aktivieren:



Dazu unter **VM** die ID des LXCs oder der VM auswählen und die Max. Anzahl der Start-Versuche auf 3 setzen:

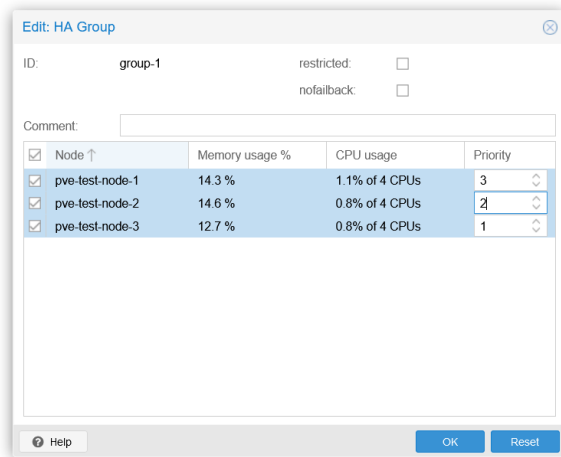


Danach ist HA für diesen Container aktiviert. Der LXC aus dem Beispiel liegt auf Node-1. Geht Node-1 offline, wird der LXC nach einer kurzen Zeit automatisch auf Node-2/-3 verschoben:



Über **Datacenter > HA > Groups** kann die Priorität für die einzelnen Nodes definiert werden. Eine größere Zahl entspricht einer höheren Priorität. Proxmox wird dann versuchen die VM/CT auf den Node mit der höchsten Priorität in einer Ausfallsituation zu migrieren.

Mehr Details dazu findet ihr hier: https://pve.proxmox.com/wiki/High_Availability#_configuration



Über das Flag **nofailback** kann gesteuert werden, ob auf den ausgefallenen Node, falls er wieder Verfügbar ist, der CT zurück migriert wird.

FEHLERBEHANDLUNG

HA: CT ODER VM HÄNGT IM STATUS „DELETING“

Auf allen Nodes den HA-Manager stoppen:

```
systemctl stop pve-ha-crm
```

Auf einem Node die HA-Konfiguration löschen:

```
rm /etc/pve/ha/manager_status
```

Auf allen Nodes den HA-Manager wieder starten:

```
systemctl start pve-ha-crm
```

<https://forum.proxmox.com/threads/cannot-delete-ha-resources-since-pve-5-to-6-update.58151/#post-269561>

FIREFOX: SEC_ERROR_REUSED_ISSUER_AND_SERIAL

Nach dem Beitreten zu einem Cluster, kann es beim Benutzen von Firefox dazu kommen, dass man die Web-Oberflächen von Node-2 und Node-3 nicht mehr erreichen kann. Dies liegt an ungültig gewordenen Zertifikaten, welche im Firefox Profil für diese Adressen hinterlegt worden sind. Diese können über

Einstellungen > Datenschutz & Sicherheit > Zertifikate > Zertifikate anzeigen > Server

entfernt werden. Danach Firefox beenden und im Ordner des Firefox-Profiles die Dateien

```
cert9.db  
cert_override.txt
```

löschen.

Danach Firefox neu Starten und der Zugriff sollte wieder funktionieren.

WEITERFÜHRENDES

GLUSTERFS RELEASE NOTES

In Teil 1 der GlusterFS-Anleitung wird dieses auf eine aktuelle Version aktualisiert. Mit den Release-Notes kann bei Bedarf die Version in diesem Schritt angepasst werden. Dazu die entsprechenden URLs aus den Release-Notes kopieren und entsprechend ersetzen.

<https://docs.gluster.org/en/latest/release-notes/>

GLUSTERFS UPGRADE GUIDE V5 > V8

<https://docs.gluster.org/en/latest/Upgrade-Guide/upgrade-to-8/>

GLUSTERFS VOLUME OPTIONEN

https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_gluster_storage/3.1/html/administration_guide/chap-managing_red_hat_storage_volumes#Configuring_Volume_Options

PROXMOX ROADMAP

<https://pve.proxmox.com/wiki/Roadmap>

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG CLUSTER ERSTELLEN

<https://www.informaticar.net/how-to-setup-proxmox-cluster-ha/>

ZUSÄTZLICHES BRICK HINZUFÜGEN

<https://www.cyberciti.biz/faq/howto-add-new-brick-to-existing-glusterfs-replicated-volume>

PROXMOX-FORUM BEITRAG INSTALLATION GLUSTERFS

<https://forum.proxmox.com/threads/create-a-proxmox-6-2-cluster-glusterfs-storage.71971/>

PROXMOX-FORUM LXC AUF GLUSTERFS STORAGE

<https://forum.proxmox.com/threads/container-on-gluster-volume-not-possible.40889/>

REDIS

VORRAUSSETZUNGEN

3 Linux-Container (LXC) für die Redis-Server.

1. pve-test-redis-node-1 (192.168.1.71)
2. pve-test-redis-node-2 (192.168.1.72)
3. pve-test-redis-node-3 (192.168.1.73)

Siehe auch Kapitel „Proxmox – Container und VMs“, letzter Abschnitt.

INSTALLATION & KONFIGURATION REDIS-SERVER

Am Ende dieses Abschnittes existieren 3 Redis Nodes welche sich untereinander replizieren.

AUF ALLEN NODES

```
apt install redis-server -y
systemctl enable redis-server
systemctl stop redis-server
```

Zuerst eine Sicherheitskopie der **redis.conf** anlegen:

```
cp /etc/redis/redis.conf /etc/redis/redis.conf.org
```

*Optional: Kommentare aus der **redis.conf** entfernen:*

```
grep -o '^[^#]*' /etc/redis/redis.conf > /etc/redis/redis.conf.no-comments
cp /etc/redis/redis.conf.no-comments /etc/redis/redis.conf
rm /etc/redis/redis.conf.no-comments
```

AUF PVE-TEST-REDIS-NODE-1

Die **redis.conf** wie folgt anpassen:

```
bind 0.0.0.0
protected-mode no
```

*Alternativ, Anpassen der **redis.conf** mit sed:*

```
sed -i "s|bind 127.0.0.1 ::1|bind 0.0.0.0|g" /etc/redis/redis.conf
sed -i "s|protected-mode yes|protected-mode no|g" /etc/redis/redis.conf
```

AUF PVE-TEST-REDIS-NODE-2/3

Die **redis.conf** wie folgt anpassen:

```
bind 0.0.0.0
protected-mode no
replicaof 192.168.1.71 6379
```

*Alternativ, Anpassen der **redis.conf** mit sed:*

```
sed -i "s|bind 127.0.0.1 ::1|bind 0.0.0.0|g" /etc/redis/redis.conf
sed -i "s|protected-mode yes|protected-mode no|g" /etc/redis/redis.conf
echo "replicaof 192.168.1.71 6379" >> /etc/redis/redis.conf
```

AUF ALLEN NODES

Den Dienst **redis-server** wieder starten:

```
systemctl start redis-server
```

ÜBERPRÜFEN DER INSTALLATION

```
redis-cli info replication
```

Ausgabe auf `pve-test-redis-node-1`:

```
# Replication
role:master
connected_slaves:2
slave0:ip=192.168.1.72,port=6379,state=online,offset=70,lag=1
slave1:ip=192.168.1.73,port=6379,state=online,offset=70,lag=1
master_replid:e53e73154cf03de4d8879eb2b4a7fdd9ea92bf98
master_replid2:0000000000000000000000000000000000000000
master_repl_offset:70
second_repl_offset:-1
repl_backlog_active:1
repl_backlog_size:1048576
repl_backlog_first_byte_offset:1
repl_backlog_histlen:7
```

Ausgabe auf pve-test-redis-node-2 & pve-test-redis-node-3:

```
# Replication
role:slave
master_host:192.168.1.71
master_port:6379
master_link_status:up
master_last_io_seconds_ago:3
master_sync_in_progress:0
slave_repl_offset:196
slave_priority:100
slave_read_only:1
connected_slaves:0
master_replid:e53e73154cf03de4d8879eb2b4a7fdd9ea92bf98
master_replid2:0000000000000000000000000000000000000000
master_repl_offset:196
second_repl_offset:-1
repl_backlog_active:1
repl_backlog_size:1048576
repl_backlog_first_byte_offset:1
repl_backlog_histlen:196
```

TEST DER REPLIKATION

Auf dem aktuellen Master-Node, also initial der pve-test-redis-node-1 einen neuen Datensatz erstellen:

```
redis-cli set db-test test123
```

Auf einem der anderen Nodes den Wert abfragen:

```
redis-cli get db-test
```

```
"test123"
```

Auf dem aktuellen Master (im Beispiel der pve-test-redis-node-1) kann dieser Datensatz mit

```
redis-cli del db-test
```

wieder gelöscht werden.

OPTIONAL: GETRENNTE REDIS PROZESSE FÜR FILE- UND OBJEKT-DB

“Am einfachsten ist es natürlich, States und Objekte zusammen in einem Redis-Prozess speichern zu lassen. Dies bedeutet allerdings auch dass nur alle Daten zusammen gesichert werden können. Bei der ioBroker File-DB waren States, Objekte und Files getrennt und konnten so selektiv gesichert werden. Auch die Schreiblast ist, wenn alles in einem Redis gespeichert ist, höher, da die Datenbank größer ist. – Apollon77

(<https://forum.iobroker.net/topic/26327/redis-in-iobroker-%C3%BCberblick/2>)

Dazu muss auf **jedem** der 3 Redis-Nodes, ein zusätzlicher Redis-Prozess konfiguriert werden.

Die folgenden Schritte sind dafür erforderlich:

Eine neue Ordner-Struktur für die Daten der zweiten Redis Instanz erstellen:

```
install -o redis -g redis -d /var/lib/redis2
```

Die bestehende **redis.conf** kopieren:

```
cp -p /etc/redis/redis.conf /etc/redis/redis2.conf
```

Die **redis2.conf** anpassen:

```
port 6380
pidfile /var/run/redis/redis-server2.pid
logfile /var/log/redis/redis-server2.log
dir /var/lib/redis2
```

Auf den Slave-Nodes in der **redis2.conf** auf die Zeile

```
replicaof 192.168.1.71 6380
```

achten!

*Alternativ, Anpassen der **redis2.conf** mit sed:*

```
sed -i "s|port 6379|port 6380|g" /etc/redis/redis2.conf
sed -i "s|pidfile /var/run/redis/redis-server.pid|pidfile /var/run/redis/redis-server2.pid|g" /etc/redis/redis2.conf
sed -i "s|logfile /var/log/redis/redis-server.log|logfile /var/log/redis/redis-server2.log|g" /etc/redis/redis2.conf
sed -i "s|dir /var/lib/redis|dir /var/lib/redis2|g" /etc/redis/redis2.conf
# nur auf den slave-nodes
sed -i "s|replicaof 192.168.1.71 6379|replicaof 192.168.1.71 6380|g" /etc/redis/redis2.conf
```

Das systemd-Unit-File für die zweite Instanz erstellen, ...

```
cp /lib/systemd/system/redis-server.service /lib/systemd/system/redis-server2.service
```

... und anpassen:

```
ExecStart=/usr/bin/redis-server /etc/redis/redis2.conf
PIDFile=/run/redis/redis-server2.pid
ReadWriteDirectories=-/var/lib/redis2
Alias=redis2.service
```

Alternativ, wieder die Anpassung mit sed:

```
sed -i "s|ExecStart=/usr/bin/redis-server /etc/redis/redis.conf|ExecStart=/usr/bin/redis-server /etc/redis/redis2.conf|g" /lib/systemd/system/redis-server2.service
sed -i "s|PIDFile=/run/redis/redis-server.pid|PIDFile=/run/redis/redis-server2.pid|g" /lib/systemd/system/redis-server2.service
sed -i "s|ReadWriteDirectories=-/var/lib/redis|ReadWriteDirectories=-/var/lib/redis2|g" /lib/systemd/system/redis-server2.service
sed -i "s|Alias=redis.service|Alias=redis2.service|g" /lib/systemd/system/redis-server2.service
```

Danach das Service-File aktivieren und das System durchstarten:

```
systemctl enable redis-server2.service
reboot
```

Mit

```
ps -ef | grep redis
```

kann überprüft werden, ob der zweite Prozess läuft:

```
redis    154    1  0 10:22 ?        00:00:00 /usr/bin/redis-server 0.0.0.0:6380
redis    155    1  0 10:22 ?        00:00:00 /usr/bin/redis-server 0.0.0.0:6379
```

Alternativ auch mit

```
systemctl status redis-server
systemctl status redis-server2
```

```
Active: active (running) since ...
```

INSTALLATION & KONFIGURATION REDIS-SENTINEL AUF ALLEN NODES

```
apt install redis-sentinel -y
systemctl enable redis-sentinel
systemctl stop redis-sentinel
```

Sicherheitskopie der **sentinel.conf** anlegen:

```
cp /etc/redis/sentinel.conf /etc/redis/sentinel.conf.org
```

*Optional: Kommentare aus der **sentinel.conf** entfernen:*

```
grep -o '^[^#]*' /etc/redis/sentinel.conf > /etc/redis/sentinel.conf.no-comments
cp /etc/redis/sentinel.conf.no-comments /etc/redis/sentinel.conf
rm /etc/redis/sentinel.conf.no-comments
```

Die **sentinel.conf** anpassen:

```
bind 0.0.0.0
sentinel failover-timeout mymaster 20000
sentinel monitor mymaster 192.168.1.71 6379 2
```

Optional, Anpassung mit sed und echo:

```
sed -i "s|bind 127.0.0.1 ::1|bind 0.0.0.0|g" /etc/redis/sentinel.conf
sed -i "s|sentinel monitor mymaster 127.0.0.1 6379 2|sentinel monitor mymaster 192.168.1.71 6379 2|g" /etc/redis/sentinel.conf
echo "sentinel failover-timeout mymaster 20000" >> /etc/redis/sentinel.conf
```

Beim Konfigurieren der **sentinel.conf** sicherstellen, dass die **myid** je Host unterschiedlich ist.

Der failover-timeout von 20 Sekunden (20000ms) sollte so gewählt sein, dass ein normaler Reboot die Failover-Situation nicht auslöst. Bei einem LXC dürften die 20 Sekunden gut passen.

Der Name des Masters lautet in der default Konfiguration: **mymaster**. Dieser wird ggf. bei Tests und Fehlersuche noch benötigt. Siehe auch Kapitel Befehlsübersicht.

Danach den Dienst **redis-sentinel** wieder starten:

```
systemctl start redis-sentinel
```


ÜBERPRÜFEN DER INSTALLATION

```
systemctl status redis-sentinel

redis-cli -p 26379 info sentinel
```

Ausgabe auf `pve-test-redis-node-1`:

```
# Sentinel
sentinel_masters:1
sentinel_tilt:0
sentinel_running_scripts:0
sentinel_scripts_queue_length:0
sentinel_simulate_failure_flags:0
master0:name=mymaster,status=ok,address=192.168.1.71:6379,slaves=2,sentinels=3
```

Die Anzahl der Sentinels in der letzten Zeile muss der Anzahl der redis-sentinel Instanzen entsprechen – im Beispiel hier, 3 Stück.

FAILOVER-TEST

Auf `pve-test-redis-node-2` oder `pve-test-redis-node-3` das `redis-sentinel.log` aufrufen:

```
tail -f /var/log/redis/redis-sentinel.log
```

Dann den aktuellen Redis-Master LXC (`pve-test-redis-node-1`) stoppen und das Log beobachten. Darin sollte nach rund 20 Sekunden (siehe `sentinel.conf failover-timeout`) eine Neuwahl eines Masters zu beobachten sein. Alternativ zum Stoppen des LXC kann auch mittels `redis-cli debug sleep 60` der Redis-Prozess pausiert werden.

```
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.005 # +sdown master mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.005 # +sdown sentinel 98ebf650b75f69796b54610aa4fca802d86d555e 192.168.1.71 26379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.076 # +odown master mymaster 192.168.1.71 6379 #quorum 2/2
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.077 # +new-epoch 1
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.077 # +try-failover master mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.112 # +vote-for-leader 949af74096102af17e79ca75fc0294d78eb0bdae 1
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.184 # 09a2fa6d613acfa3527de0c3ab0fbc2ef1efa2e1 voted for 949af74096102af17e79ca75fc0294d78eb0bdae 1
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.189 # +elected-leader master mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.189 # +failover-state-select-slave master mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.260 # +selected-slave slave 192.168.1.72:6379 192.168.1.72 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.260 # +failover-state-send-slaveof-noone slave 192.168.1.72:6379 192.168.1.72 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.316 # +failover-state-wait-promotion slave 192.168.1.72:6379 192.168.1.72 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.482 # +promoted-slave slave 192.168.1.72:6379 192.168.1.72 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.482 # +failover-state-reconf-slaves master mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.555 # +slave-reconf-sent slave 192.168.1.73:6379 192.168.1.73 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.846 # +slave-reconf-inprog slave 192.168.1.73:6379 192.168.1.73 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.846 # +slave-reconf-done slave 192.168.1.73:6379 192.168.1.73 6379 @ mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.921 # +failover-end master mymaster 192.168.1.71 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.921 # +switch-master mymaster 192.168.1.71 6379 192.168.1.72 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.921 # +slave slave 192.168.1.73:6379 192.168.1.73 6379 @ mymaster 192.168.1.72 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:16.921 # +slave slave 192.168.1.71:6379 192.168.1.71 6379 @ mymaster 192.168.1.72 6379
166:X 13 Jul 2021 19:45:46.997 # +sdown slave 192.168.1.71:6379 192.168.1.71 6379 @ mymaster 192.168.1.72 6379
```

OPTIONAL: SENTINEL FÜR MEHRERE REDIS-PROZESSE KONFIGURIEREN

Wenn im vorherigen Kapitel mehrere Redis-Prozesse konfiguriert wurden, muss auch der Redis-Sentinel entsprechend angepasst werden. Allerdings braucht es dazu keinen eigenen redis-sentinel Prozess. Es reicht aus, die Konfiguration in der **sentinel.conf**, auf **jedem Node** zu verdoppeln.

Zuerst Redis-Sentinel Prozess stoppen:

```
systemctl stop redis-sentinel
```

Die Konfiguration anpassen:

```
sentinel monitor objects-master 192.168.1.71 6379 2
sentinel failover-timeout objects-master 20000
sentinel config-epoch objects-master 0
sentinel leader-epoch objects-master 0

sentinel monitor states-master 192.168.1.71 6380 2
sentinel failover-timeout states-master 20000
sentinel config-epoch states-master 0
sentinel leader-epoch states-master 0
```

Die **sentinel.conf** sollte dann so aussehen:

Achtung bei Copy+Paste: Die myid muss eindeutig sein und sollte nicht überschrieben werden!

```
bind 0.0.0.0
port 26379
daemonize yes
pidfile "/var/run/sentinel/redis-sentinel.pid"
logfile "/var/log/redis/sentinel.log"
dir "/var/lib/redis"
protected-mode no

sentinel myid 9ff532162c4b9f660839aae047c827533b8b1f59
sentinel deny-scripts-reconfig yes

sentinel monitor objects-master 192.168.1.71 6379 2
sentinel failover-timeout objects-master 20000
sentinel config-epoch objects-master 0
sentinel leader-epoch objects-master 0

sentinel monitor states-master 192.168.1.71 6380 2
sentinel failover-timeout states-master 20000
sentinel config-epoch states-master 0
sentinel leader-epoch states-master 0
```

Danach den Redis-Sentinel Prozess wieder starten:

```
systemctl start redis-sentinel
```

Nach dem Start von redis-sentinel wird die sentinel.conf mit weiteren Daten des Sentinels-Cluster erweitert:

```
# Generated by CONFIG REWRITE
...
sentinel known-replica objects-master 192.168.1.72 6379
sentinel known-replica objects-master 192.168.1.73 6379
sentinel current-epoch 0
...
```

Die Redis Instanz auf Port 6379 stellt somit die Datenbank für die ioBroker objects bereit, die Redis Instanz auf Port 6380 die Datenbank für die ioBroker states. Die Konfiguration des ioBrokers erfolgt im nächsten Kapitel.

Überprüfen, ob der Sentinel läuft:

```
systemctl status redis-sentinel
```

```
Active: active (running)
```

```
redis-cli -p 26379 info sentinel
```

```
# Sentinel
sentinel_masters:2
sentinel_tilt:0
sentinel_running_scripts:0
sentinel_scripts_queue_length:0
sentinel_simulate_failure_flags:0
master0:name=states-master,status=ok,address=192.168.1.71:6380,slaves=2,sentinels=3
master1:name=objects-master,status=ok,address=192.168.1.71:6379,slaves=2,sentinels=3
```

BEFEHLSÜBERSICHT

Im Standard benutzt redis-cli den Port 6379. Sind, wie optional beschrieben, mehrere Redis-Instanzen je Container aufgesetzt, kann auf die zweite Instanz über den Port 6380 zugegriffen werden. Über den Port 26379 wird der redis-sentinel abgefragt.

Befehl	Beschreibung
redis-cli info replication	Informationen des aktuellen Zustandes der Replikation
redis-cli -p 6379 debug sleep 60	Pausiert den redis-Prozess
redis-cli -p 26379 info sentinel	Informationen zum redis-sentinel
redis-cli -p 26379 sentinel get-master-addr-by-name <master-name>	Zeigt den redis-master von <master-name> Anstelle von <master-name>: objects-master / states-master bei getrennten Redis-Prozessen
redis-cli -p 26379 sentinel sentinels mymaster	
redis-cli -p 26379 sentinel slaves mymaster	

WEITERFÜHRENDES

Redis Dokumentation

<https://redis.io/topics/quickstart>

Redis Sentinel Dokumentation

<https://redis.io/topics/sentinel>

Überblick Redis und ioBroker

<https://forum.iobroker.net/topic/26327/redis-in-iobroker-%C3%BCberblick>

Redis Replica / HA Howto (Achtung: Das weicht zum Teil von diesem hier ab!)

<https://www.tecmint.com/setup-redis-replication-in-centos-8>

<https://www.tecmint.com/setup-redis-high-availability-with-sentinel-in-centos-8>

IOBROKER

INSTALLATION

Den ioBroker mit

```
curl -sL https://iobroker.net/install.sh | sudo bash
```

installieren. Damit werden Node JS / npm und ioBroker installiert.

Danach den ioBroker wieder stoppen und Konfigurieren.

KONFIGURATION

```
iobroker stop
iobroker setup custom
```

```
Current configuration:
- Objects database:
  - Type: file
  - Host/Unix Socket: 127.0.0.1
  - Port: 9001
- States database:
  - Type: file
  - Host/Unix Socket: 127.0.0.1
  - Port: 9000
- Data Directory: ../../iobroker-data/
```

Wichtig: Es muss der Port des Sentinels angegeben werden: 26379

Als Host werden die IPs der Redis-Nodes angegeben: 192.168.1.71,192.168.1.72,192.168.1.73 – somit erkennt der ioBroker auch das es sich um eine Sentinel-Konfiguration handelt und fragt den Namen der DBs ab.

```
Type of objects DB [(f)file, (r)edis, ...], default [file]: r

When Objects and Files are stored in a Redis database please consider the following:

1. All data will be stored in RAM, make sure to have enough free RAM available!
2. Make sure to check Redis persistence options to make sure a Redis problem will not cause data loss!
3. The Redis persistence files can get big, make sure not to use an SD card to store them.

Host / Unix Socket of objects DB(redis), default[127.0.0.1]: 192.168.1.71,192.168.1.72,192.168.1.73
Port of objects DB(redis), default[26379]: 26379
Objects Redis Sentinel Master Name [mymaster]: objects-master
Type of states DB [(f)file, (r)edis, ...], default [redis]: r
Host / Unix Socket of states DB (redis), default[192.168.1.71,192.168.1.72,192.168.1.73]: <Enter>
Port of states DB (redis), default[26379]: <Enter>
States Redis Sentinel Master Name [objects-master]: states-master
Host name of this machine [pve-test-iobroker]: <Enter>
Please choose if this is a Master/single host (enter "m") or a Slave host (enter "S") you are about to edit. For Slave hosts the data migration will be skipped. [S/m]: m

Important: Using redis for the Objects database is only supported with js-controller 2.0 or higher!

When your system consists of multiple hosts please make sure to have js-controller 2.0 or higher installed on ALL hosts *before* continuing!

Important #2: If you already did the migration on an other host please *do not* migrate again! This can destroy your system!

Important #3: The process will migrate all files that were officially uploaded into the ioBroker system. If you have manually copied files into iobroker-data/files/... into own directories then these files will NOT be migrated! Make sure all files are in adapter directories inside the files directory!

Do you want to migrate objects and states from "file/file" to "redis/redis" [y/N]: y

Migrating the objects database will overwrite all objects! Are you sure that this is not a slave host and you want to migrate the data? [y/N]: y
```

Danach den ioBroker wieder starten:

```
iobroker start
```

GLUSTERFS DATEN BEREITSTELLEN

Die Daten werden über den Webserver `nginx` für ioBroker bereitgestellt. Dieser wird mit

```
apt install nginx -y
```

installiert. Weitere Schritte in der Konfiguration sind nicht erforderlich.

Die GlusterFS Informationen werden mit Hilfe von `gstatus` in ein json exportiert und über den Webserver `nginx` unter `/var/www/html/gstatus.json` bereitgestellt.

Um die zyklische Ausführung kümmert sich systemd mit einem Timer:

```
# /etc/systemd/system/gstatus-status-to-json.timer

[Unit]
Description=gstatus to json timer

[Timer]
OnBootSec=1min
OnUnitInactiveSec=1min
Persistent=true
Unit=gstatus-status-to-json.service

[Install]
WantedBy=timers.target
```

Der Timer startet jede Minute den folgenden Service:

```
# /etc/systemd/system/gstatus-status-to-json.service

[Unit]
Description=gstatus to json service

[Service]
Type=oneshot
User=root
ExecStart=/bin/sh -c "/usr/local/bin/gstatus -o json > /var/www/html/gstatus.json"
```

Den Timer aktivieren:

```
systemctl daemon-reload
systemctl enable gstatus-status-to-json.timer
```

Nun werden jede Minute unter `/var/www/html/gstatus.json` die aktuellen Daten aus `gstatus` abgelegt.

Im ioBroker ruft das folgende JavaScript, ebenfalls jede Minute, diese Daten ab und speichert sie in einer Objekt-Struktur:

```
// source: https://forum.iobroker.net/topic/13018/json-werte-in-datenpunkte/8?_id=1631436211662

function iter(name, obj) {
  for(let i in obj) {
    if(typeof obj[i] == 'object') iter(name + '.' + i, obj[i]);
    else {
      log(name + '.' + i + ': ' + obj[i]);
      if(existsState(name + '.' + i)) setState(name + '.' + i, obj[i]);
      else createState(name + '.' + i, obj[i]); // type: "mixed"
    }
  }
}

function SendRequest(gfs_node){
  var options = {
    url: 'http://'+gfs_node+'/glusterfs.json'
  };
  request(options, function (error, response, body){
    if (!error) iter('_userdata.0.GlusterFS', JSON.parse(body));
    else console.error(error);
  });
}

function get_gfs_data_from_host(){
  if (getState('ping.0.pve01').val == true) {
    SendRequest('pve01');
  } else if (getState('ping.0.pve02').val == true) {
    SendRequest('pve02');
  } else if (getState('ping.0.freya').val == true) {
    SendRequest('freya');
  } else {
    console.error('no host from glusterfs-cluster available');
  }
}

}
```

```
// run at script start
get_gfs_data_from_host

// run every 1min
schedule('* * * * *', get_gfs_data_from_host);
```

USBIP

Um USB-Geräte unabhängig vom Proxmox-Cluster zu betreiben bietet sich USBIP an. Wie der Name schon verrät, werden dadurch die USB-Daten per TCP/IP übertragen. In meinem Setup läuft der USBIP-Server auf einem Raspberry PI in der Nähe der Smartmeter und gibt die Daten an den USBIP-Client, also das Proxmox-Cluster weiter.

INSTALLATION

Meine Systeme laufen unter Debian, daher erfolgt die Installation direkt über:

```
apt install usbip hwdata
```

Unter Ubuntu sollte dies über die `linux-tools-generic` erfolgen. Siehe auch <https://wiki.ubuntuusers.de/USBIP>.

KONFIGURATION

SERVER (RASPBERRY PI)

KERNEL-MODUL LADEN

```
modprobe usbip-host
echo 'usbip_host' >> /etc/modules
```

SYSTEMD KONFIGURIEREN

Das Unit-File für den USBIP-Daemon erstellen:

```
# /lib/systemd/system/usbipd.service

[Unit]
Description=usbipd
After=network.target

[Service]
Type=forking
ExecStart=/usr/sbin/usbipd -D

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Danach aktivieren und starten:

```
systemctl daemon-reload
systemctl enable usbipd
systemctl start usbipd
```

Jetzt wird der Dienst für das Exportieren der USB-Geräte erstellt:

```
# /lib/systemd/system/usbipd-bind@.service

[Unit]
Description=usbipd binding %I
After=network-online.target usbipd.service
```

```
Wants=network-online.target
Requires=usbipd.service

[Service]
Type=simple
ExecStart=/usr/sbin/usbip --log bind -b %i
RemainAfterExit=yes
ExecStop=/usr/sbin/usbip --log unbind -b %i
Restart=on-failure

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Danach werden auch diese aktiviert und gestartet.

In meinem Beispiel erstelle ich Dienste für den Export der Bus-IDs `1-1.2` und `1-1.3`:

```
systemctl daemon-reload
systemctl enable usbipd-bind@1-1.2
systemctl enable usbipd-bind@1-1.3
systemctl start usbipd-bind@1-1.2
systemctl start usbipd-bind@1-1.3
```

SICHERSTELLEN DER FUNKTION DES CLIENTS

Da der USBIP-Client seine Verbindung zum USBIP-Server verliert, sollte dieser neu gestartet werden, sichere ich die Verbindung mit den folgenden Skripten ab. Der Dienst **usbipd-restart-usbip-client.service** startet auf dem entfernten Host den Service USBIP-Client und die ioBroker Adapter `smartmeter.0` und `smartmeter.1` nach dem Bootvorgang des USBIP-Servers durch und verbindet somit wieder den Client mit dem Server.

Damit dies funktioniert, muss der Passwortlose SSH-Zugriff von USBIP-Server auf USBIP-Client eingerichtet sein und der Benutzer auf dem entfernten Host den Befehl `service` über `sudo` ausführen dürfen:

```
# visudo

darkiop ALL=(ALL) NOPASSWD: /usr/sbin/service
```

Der Dienst wird mit Hilfe von systemd am Ende des Bootvorgangs gestartet.

Dazu wird zuerst neues systemd-Target auf dem USBIP-Server erstellt:

```
# /etc/systemd/system/custom.target

[Unit]
Description=do things after boot
Requires=multi-user.target
After=multi-user.target
AllowIsolate=yes
```

Und danach das Service-File:

```
# /etc/systemd/system/usbipd-restart-usbip-client.service

[Unit]
Description=restart usbip-client iobroker
After=multi-user.target

[Service]
Type=simple
ExecStart=ssh USER@USBIP-CLIENT bash -c "'sudo service usbip-client restart'"

[Install]
WantedBy=custom.target
```

Zum Schluss noch das neue systemd-Target und Service aktivieren:

```
systemctl daemon-reload
```

```
mkdir /etc/systemd/system/custom.target.wants

systemctl enable usbipd-restart-usbip-client.service

systemctl set-default custom.target

reboot
```

Nun wird am Ende jedes Bootvorgangs der Service **usbipd-restart-usbip-client.service** über das neue Target **custom.target** aufgerufen und somit über SSH der Service **usbip-client.service** auf dem USBIP-Client neu gestartet. Dieser wird im nächsten Abschnitt auf dem USBIP-Client eingerichtet.

CLIENT (IOBROKER VM)

KERNEL-MODUL LADEN

```
modprobe vhci-hcd
echo 'vhci-hcd' >> /etc/modules
```

SYSTEMD KONFIGURIEREN

```
# /lib/systemd/system/usbip-client.service

[Unit]
Description=usbip-client
After=network.target
Before=iobroker.service

[Service]
Type=oneshot
RemainAfterExit=yes
ExecStart=/bin/sh -c "usbip attach -r 192.168.1.41 -b $(usbip list -r 192.168.1.41 | grep '1-1.2' | cut -d: -f1 | sed -e 's/^[:space:]*//'); usbip attach -r 192.168.1.41 -b $(usbip list -r 192.168.1.41 | grep '1-1.3' | cut -d: -f1 | sed -e 's/^[:space:]*//'); iob restart smartmeter.0; iob restart smartmeter.1"
ExecStop=/bin/sh -c "/usr/sbin/usbip detach --port=$(/usr/sbin/usbip port | grep '<Port in Use>' | sed -E 's/^Port ([0-9][0-9]).*/\1/'); /usr/sbin/usbip detach --port=$(/usr/sbin/usbip port | grep '<Port in Use>' | sed -E 's/^Port ([0-9][0-9]).*/\1/'); iob stop smartmeter.0; iob stop smartmeter.1"

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

ÜBERWACHEN DES IOBROKER LOGFILES

Wird der USBIP-Server / Dienst neu gestartet oder gar das System neu gebootet, verliert der USBIP-Client die Verbindung zum Server. Um einen Reboot abzufangen wurde bereits auf dem Client der Dienst **usbipd-restart-usbip-client.service** installiert um nach einen Reboot den USB-Client durchzustarten. Für den Fall, das der USBIP-Server nicht neu gestartet, aber der USBIP-Client die Verbindung verloren hat, wird ein weiterer Dienst auf dem USBIP-Client benötigt.

Der ioBroker Adapter Smartmeter meldet bei Verlust der Verbindung zum USBIP-Server

```
„No or too long answer from Serial Device after last request“
```

im Log. Diese Zeile kann man mit dem folgenden Dienst überwachen.

Der Dienst wird mit Hilfe von systemd am Ende des Bootvorgangs gestartet.

Dazu wird zuerst neues systemd-Target auf dem USBIP-Server erstellt:

```
# /etc/systemd/system/custom.target

[Unit]
Description=do things after boot
Requires=multi-user.target
```



```
After=multi-user.target
AllowIsolate=yes
```

Und danach das Service-File:

```
# /etc/systemd/system/usbip-monitor-iobroker-log.service

[Unit]
Description=checks iobroker log and restart usbip server if necessary
After=multi-user.target

[Service]
Type=simple
ExecStart=/opt/iobroker/bin/usbip-monitor-log-and-restart-usbipd.sh
ExecStop=killall usbip-monitor-log-and-restart-usbipd.sh

[Install]
WantedBy=custom.target
```

Zum Abschluss muss noch das Skript erstellt werden, welches das ioBroker überwacht und durch den eben angelegten Dienst gestartet wurde:

```
# /opt/iobroker/bin/usbip-monitor-log-and-restart-usbipd.sh

#!/bin/bash
tail -fn0 /opt/iobroker/log/iobroker.current.log | \
while read line ; do
    echo "$line" | grep "No or too long answer from Serial Device after last request"
    if [ $? = 0 ]; then
        /usr/bin/ssh USER@USBIP-SERVER bash -c "'sudo /usr/sbin/reboot -f'"
    fi
done
```

Das Skript löst bei Erkennen des erwähnten Log-Eintrags einen Reboot des USBIP-Servers aus. Am Ende dessen Reboots wird durch den Dienst **usbipd-restart-usbip-client.service** auch der USBIP-Client neu gestartet und somit die Verbindung zwischen beiden wieder hergestellt.

Damit dies funktioniert, muss der Passwortlose SSH-Zugriff von USBIP-Client auf USBIP-Server eingerichtet sein und der Benutzer auf dem entfernten Host den Befehl `reboot` über `sudo` ausführen dürfen:

Zum Schluss noch das neue systemd-Target und Service aktivieren:

```
systemctl daemon-reload

mkdir /etc/systemd/system/custom.target.wants

systemctl enable usbip-monitor-iobroker-log.service

systemctl set-default custom.target

reboot
```

BEFEHLE

SERVER

Befehl	Beschreibung
usbipd -D	Startet den USBIP-Daemon (standalone)
usbip list -l	Zeigt die lokalen USB-Geräte an
usbip bind -b "<USBID>"	Exportiert das angegebene USB-Gerät
usbip unbind -b "<USBID>"	Nimmt den Export vom USB-Gerät zurück

CLIENT

Befehl	Beschreibung
usbip list -r <IP>	Zeigt die exportierten USB-Geräte von <IP> an
usbip attach -r <IP> -b "<USBID>"	Hängt Gerät mit <USBID> von <IP> ein.
usbip detach --port<#>	Entfernt Gerät auf Port <#> (z.B. 0,1,..., siehe usbip port)
usbip port	Zeigt die importierten USB-Geräte an

WEITERFÜHRENDES

<https://wiki.ubuntuusers.de/USBIP/>

<https://www.florian-diesch.de/doc/linux/usb-over-ip-mit-usbipd.html>

<https://wiki.archlinux.org/title/USB/IP>