Miyagi-Sicherung Stand 11/2026 - ZFS Replikation und Proxmox Backup aus der Deckung

sysops.tv · Praxisworkshop 16. + 18. März 2026 · Stand: 22. November 2026

Komplette Miyagi-Sicherung ab dem Blech

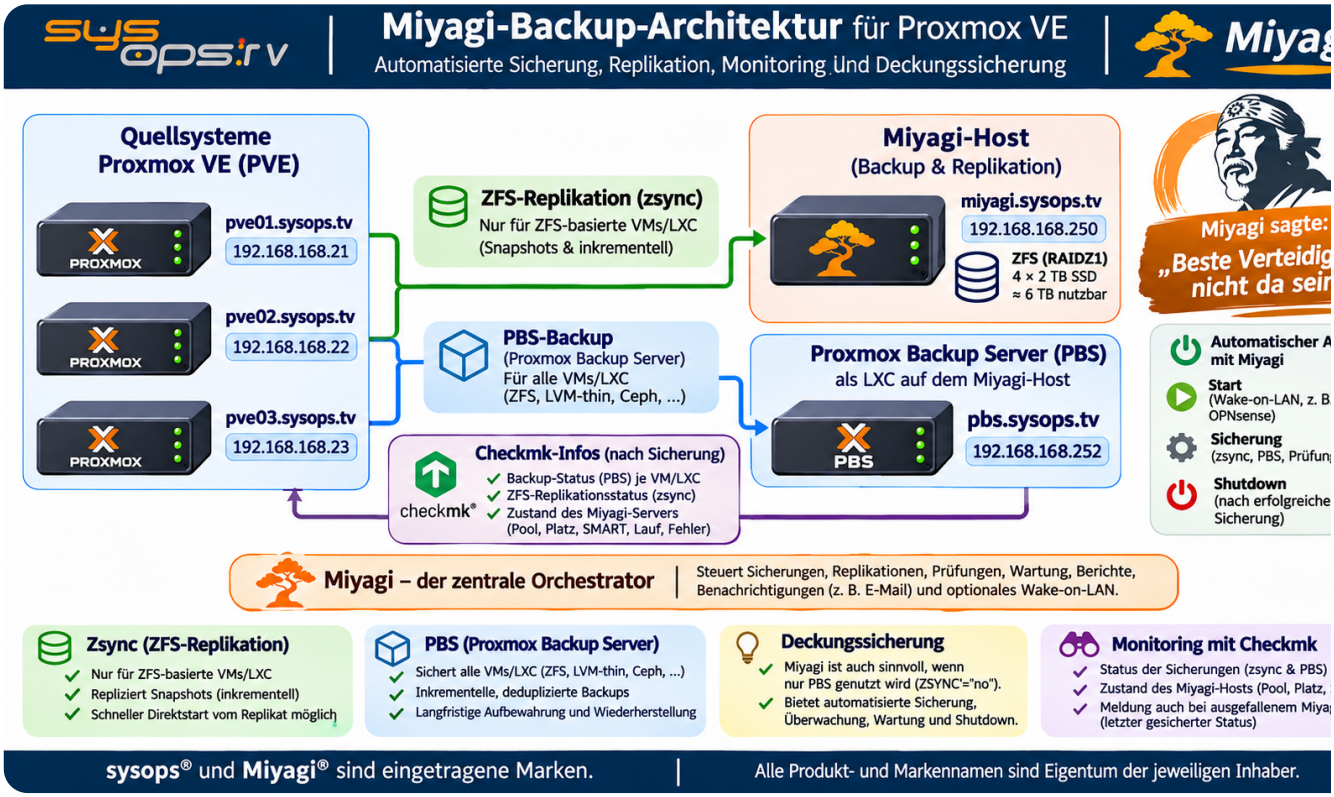
Proxmox VE auf **4 × 2 TB SSD (RAIDZ1)**, PBS im LXC, ZFS-Pull-Replikation, Miyagi, Checkmk, Wake-on-LAN und Restore.

Netzplan: Quell-PVE `192.168.168.21` · Miyagi `192.168.168.250` · PBS `192.168.168.252` · Domäne `sysops.tv`. Gateway/DNS `192.168.168.1` ist nur eine Annahme. **Achtung:** Diese Anleitung enthält destruktive Installations- und ZFS-Befehle; Gerät und Daten vor Ausführung prüfen.

Kapitelübersicht einblenden

1. Ziel und technische Architektur2. Hardware und Vorprüfung3. Proxmox VE auf RAIDZ1 installieren4. Proxmox-Grundkonfiguration und SSH absichern5. sysops/Bashclub Postinstaller6. Replikationsziel als ZFS-Dataset7. PBS mit der Zamba LXC Toolbox installieren8. SSH und 2FA für PBS9. PBS-Backup-Benutzer und Token einrichten10. PBS als Storage in der Quelle eintragen11. ZFS auf dem Quell-PVE markieren12. Miyagi herunterladen und konfigurieren13. Erster manueller Komplettlauf14. Automatik: Wake-on-LAN, Cron und Shutdown15. Checkmk und Piggyback16. Restore: PBS und direktes ZFS-Replikat17. Abschluss-Checkliste18. Referenzen

1. Ziel und technische Architektur



Wir bauen einen dedizierten Miyagi-Backup-Host auf **vier 2-TB-SSDs im ZFS-RAIDZ1** auf. Proxmox VE läuft auf diesem RAIDZ1, darin arbeitet ein Proxmox Backup Server (PBS) als LXC. Drei Produktiv-PVE-Hosts werden gesichert. Miyagi koordiniert die Sicherungsläufe, PBS, optional Zsync, Wartung, Monitoring und Shutdown.

Netzwerkplan · sysops.tv

Rolle	DNS-Name	IP
Produktiv-PVE 1	`pve21.sysops.tv`	`192.168.168.21`
Produktiv-PVE 2	`pve22.sysops.tv`	`192.168.168.22`
Produktiv-PVE 3	`pve23.sysops.tv`	`192.168.168.23`
Miyagi-Host	`miyagi.sysops.tv`	`192.168.168.250`
PBS-LXC	`pbs.sysops.tv`	`192.168.168.252`

Gateway/DNS *(Beispiel)*	–	`192.168.168.1`

PVE-Weboberfläche: `https://192.168.168.250:8006` · PBS-Weboberfläche: `https://192.168.168.252:8007`. Gateway und DNS sind als Beispiele zu prüfen.

Welche Sicherungsart schützt welche Daten?

Art	Quell-Storage	Ergebnis
Zsync / ZFS-Replikation	Ausschließlich **ZFS-basierte** VM-Disks und LXC-Volumes	Direkt nutzbare replizierte ZVOLs/Datasets mit Snapshots (bei passendem Notfall-PVE)
PBS	VMs und LXC auf **ZFS, Ceph, LVM-thin, Directory, SAN** und anderen von Proxmox unterstützten Storages, soweit der jeweilige Gast korrekt gesichert werden kann	Versionierte VM-/CT-Backups; Restore unabhängig von ZFS auf der Quelle
Miyagi mit PBS-only	Auch vollständig **ohne ZFS auf dem Quell-PVE**	Automatisierte **Deckungssicherung** mit Backup-Job, Kontrolle, Wartung und Shutdown des Backup-Servers

Wichtig: Eine VM auf Ceph oder LVM-thin wird durch eine ZFS-Markierung nicht Zsync-fähig. Sie muss über PBS gesichert werden. Bei gemischten Storages kann Miyagi beide Wege parallel verwenden.

Vektor-Architektur (SVG)

Drei Quell-Proxmox-Hosts sichern per PBS, ZFS-basierte Gäste zusätzlich per Zsync zum Miyag
BookStack-kompatible PNG-Grafik. In BookStack über den Bild-Manager hochladen und das Bild dort einfügen (der relative Pfad funktioniert nur bei gemeinsamer Dateiablage).

Speicherrisiko: PBS und Zsync auf demselben RAIDZ1 liegen in einem gemeinsamen physischen Fehlerbereich. Eine getrennte Offsite-Sicherung ist weiterhin empfehlenswert.

2. Hardware und Vorprüfung

CPU	x86-64, beispielsweise Intel N100 oder besser
RAM	16 GB als unterer Ausgangspunkt, 32 GB empfehlenswert
Laufwerke	4 × 2 TB SSD, möglichst baugleich
Controller	Einzelplatten direkt sichtbar (AHCI/HBA/JBOD), kein Hardware-RAID
Netzwerk	1 Gbit/s mindestens, 2,5/10 Gbit/s bei größeren Datenmengen
Startmodus	UEFI; Wake-on-LAN im BIOS/UEFI aktivieren

- Vorher prüfen, ob sich auf den SSDs noch benötigte Daten befinden: **die Installation löscht sie**.
- Bei vorhandenem RAID-Controller HBA/JBOD konfigurieren und physische Platten-IDs prüfen.
- Die nutzbare Kapazität liegt grob bei 6 TB vor Dateisystem-, Reserve- und Systemabzügen; für Betrieb und Snapshots eine deutliche Freiplatzreserve einplanen.

3. Proxmox VE auf RAIDZ1 installieren

- Proxmox-VE-ISO von **proxmox.com** laden und vom USB-Medium starten.
- Im Installer **ZFS (RAIDZ-1)** wählen und exakt die vier 2-TB-SSDs zuweisen.
- Als Hostname `miyagi.sysops.tv`, als Management-IP `192.168.168.250/24` konfigurieren. Gateway und DNS anhand des tatsächlichen Netzes eintragen.
- Installation beenden, UEFI-Boot prüfen und über `https://192.168.168.250:8006` anmelden.

```
zpool status
zpool list
zfs list
lsblk -o NAME,SIZE,MODEL,TYPE
```

```
pveversion -v
```

Erwartetes Ergebnis: ein `rpool` mit einem `raidz1`-VDEV aus vier SSDs, alle `ONLINE`. Der Installer erzeugt unter anderem die Root- und Storage-Datasets.

4. Proxmox-Grundkonfiguration und SSH absichern

Vor dem Abschalten der SSH-Passwortanmeldung **zuerst funktionierende Schlüsselanmeldung** sicherstellen. Da Miyagi später auf die Quelle und den PBS zugreift, werden die Schlüssel auf dem Miyagi-Host erzeugt.

```
apt update
apt install -y git wget openssh-client
test -f /root/.ssh/id_ed25519.pub || ssh-keygen -t ed25519 -f /root/.ssh/id_ed25519

for host in 21 22 23; do
  ssh-copy-id -i /root/.ssh/id_ed25519.pub root@192.168.168.$host
  ssh -o BatchMode=yes root@192.168.168.$host hostname
done
```

Den Host-Key-Fingerprint unabhängig prüfen. Erst nach erfolgreicher Anmeldung SSH-Passwortlogin auf den beteiligten Hosts deaktivieren, beispielsweise über den Postinstaller bzw. eine geeignete `sshd_config`-Einstellung. Root über SSH nur mit Schlüssel zulassen.

5. sysops/Bashclub Postinstaller

Im Workshop dient der Postinstaller zur einheitlichen Einrichtung von Repositorys, ZFS-Autosnapshots, ARC, Swappiness, SSH-Härtung und weiteren Werkzeugen. Vor Ausführung den Code bzw. die aktuell dokumentierten Installationsbefehle des Projekts prüfen.

```
git clone https://github.com/bashclub/proxmox-zfs-postinstall.git /root/proxmox-zfs-
postinstall
cd /root/proxmox-zfs-postinstall
```

```
ls -la
```

Anschließend die in der Projekt-README dokumentierte Startmethode verwenden. Empfehlungen für diesen Host:

Proxmox-Repository	No-Subscription oder Enterprise bei vorhandener Subskription
Ceph	Nicht aktivieren
SSH-Härtung	Ja, nach funktionierendem Schlüsselzugang
ZFS ARC	Bei 16 GB RAM zunächst vorsichtig, etwa 4 GB Maximum als Startwert
Swappiness	Niedrig (z. B. 5–10), RAM-Auslastung beobachten
ZFS Auto-Snapshots	Ja, mit passender Retention
Local Storage	Keine regulären VM-Backups auf kleiner Systempartition zulassen
Autotrim / Autoexpand	Bei geeigneter Hardware aktivieren

```
apt update
apt full-upgrade
reboot
```

Nach dem Neustart `zpool status` und SSH-Zugriff erneut prüfen.

6. Replikationsziel als ZFS-Dataset

Wir halten die ZFS-Replikate logisch von PBS-Daten getrennt. Beide liegen dennoch auf demselben RAIDZ1-Pool.

```
zfs create -o canmount=off -o mountpoint=none rpool/repl
zfs get canmount,mountpoint rpool/repl
zfs list -r rpool/repl
```

Für jeden PVE-Host einen eindeutigen Zielpfad verwenden: `rpool/repl/pve21`, `rpool/repl/pve22` und `rpool/repl/pve23`. Die konkrete Unterstruktur legt die Zsync-Version an; nicht manuell mit vorhandenen Replikaten kollidieren.

7. PBS mit der Zamba LXC Toolbox installieren

Wir verwenden im Workshop-Aufbau PBS als LXC. Prüfen, ob die konkrete Toolbox-Version und PBS-Version für den Host geeignet sind. Container-Sicherheitsgrenzen und Mountpoints sind bewusst zu beachten.

```
cd /root
git clone https://github.com/bashclub/zamba-lxc-toolbox.git
cd zamba-lxc-toolbox
cp conf/zamba.conf.example conf/zamba.conf
nano conf/zamba.conf
```

Die folgenden Werte **innerhalb der vollständigen Konfigurationsdatei** setzen; weitere Felder der Vorlage bleiben erhalten:

```
LXC_TEMPLATE_STORAGE="local"
LXC_ROOTFS_SIZE="32"
LXC_ROOTFS_STORAGE="local-zfs"
LXC_SHAREFS_SIZE="3500"
LXC_SHAREFS_STORAGE="local-zfs"
LXC_MEM=4096
LXC_SWAP=512
LXC_HOSTNAME="pbs"
LXC_DOMAIN="sysops.tv"
```

```
LXC_DHCP=false
LXC_IP="192.168.168.252/24"
LXC_GW="192.168.168.1"
LXC_DNS="192.168.168.1"
LXC_BRIDGE="vmbr0"
```

Gateway und DNS sind hier Beispielwerte. Die Größe von 3,5 TB ist lediglich ein Startwert, kein Kapazitätsversprechen. RAIDZ1-Replikate und PBS benötigen gemeinsamen Poolplatz; Reservierungen und Belegung kontrollieren.

```
bash install.sh
pct list
pct config <CONTAINER-ID>
```

Im Installer die Funktion **Proxmox Backup Server** auswählen (keine fest kodierte Menünummer voraussetzen). Im PBS unter `https://192.168.168.252:8007` kontrollieren, ob der Datastore `backup` auf dem großen eingebundenen Datenvolume liegt und nicht auf dem 32-GB-Container-Rootfs.

8. SSH und 2FA für PBS

PBS-Rootkonto mit eigenem starkem Passwort und 2FA absichern. Recovery-Codes sicher offline aufbewahren. Das Einloggen von Miyagi auf PBS muss separat über SSH-Schlüssel funktionieren.

```
ssh-copy-id -i /root/.ssh/id_ed25519.pub root@192.168.168.252
ssh -o BatchMode=yes root@192.168.168.252 hostname
```

Danach SSH-Passwortlogin auf PBS deaktivieren und erneuten Zugang testen. Die administrativen Proxmox-/PBS-Logins nicht mit dem Backup-API-Token verwechseln.

9. PBS-Backup-Benutzer und Token einrichten

- Im PBS unter **Access Control → User Management** Benutzer `backup@pbs` anlegen.
- API-Token `miyagi` erzeugen, Kennung `backup@pbs!miyagi`.
- Dem Benutzer *und* dem Token die für den Datastore `/datastore/backup` nötigen Backup-Rechte geben (Least Privilege).
- Token-Secret sicher aufbewahren; nicht im unverschlüsselten Kursmaterial dokumentieren.
- Administrativen Login per 2FA absichern.

Der Produktivhost soll Backups schreiben, aber regulär keine alten Backups löschen können.

10. PBS als Storage in der Quelle eintragen

Mehrere Quell-PVE: Gehören `.21`, `.22` und `.23` zum *selben Proxmox-Cluster*, wird der PBS-Storage in der Regel auf Datacenter-Ebene einmal angelegt und für die relevanten Nodes freigeschaltet. Bei drei unabhängigen Proxmox-Installationen muss er auf jedem Host einzeln eingetragen werden. Bei überlappenden VM-IDs geteilte PBS-Namespaces und separate Jobs sorgfältig planen.

Wichtig: PBS sichert VMs und Container unabhängig davon, ob deren Disks auf ZFS, Ceph, LVM-thin oder SAN liegen. Proxmox benötigt Zugriff auf die Gast-Datenträger und die unterstützte Backup-Methode; für LXC müssen insbesondere zusätzliche Mountpoints und deren Backup-Optionen geprüft werden.

Bei einem Cluster im Datacenter des Clusters, sonst auf jedem einzelnen Quell-PVE `.21`, `.22`, `.23`, unter **Datacenter → Storage → Add → Proxmox Backup Server** eintragen:

ID auf Quell-PVE	`backup`
Server	`192.168.168.252`

Datastore auf PBS	`backup`
Username	`backup@pbs!miyagi`
Password	API-Token-Secret
Fingerprint	Fingerprint des PBS aus vertrauenswürdiger Quelle

Bei einem Cluster im Datacenter des Clusters, sonst auf jedem einzelnen Quell-PVE `.21`, `.22`, `.23`, unter **Datacenter → Storage → Add → Proxmox Backup Server** eintragen:

11. ZFS auf dem Quell-PVE markieren

Nur ZFS: Diesen Schritt auf jedem PVE-Host *nur für tatsächlich vorhandene ZFS-Pools* durchführen. VMs/LXC auf Ceph, LVM-thin, SAN oder Directory werden nicht über Zsync repliziert; dafür läuft die PBS-Sicherung unabhängig weiter. Ein Host ohne ZFS braucht keine Zsync-Markierung.

Beispiel mit dem Standard-Dataset `rpool/data`; tatsächlich verwendeten Pool-/Dataset-Namen vorab prüfen:

```
ssh root@192.168.168.21
zpool status
zfs list -r rpool/data
zfs set bashclub:zsync=subvols rpool/data
zfs get bashclub:zsync rpool/data
```

Die Auswahl `subvols` ist für die untergeordneten VM-/Container-Datasets gedacht. Ausgeschlossene Datasets kontrollieren und anwendungsabhängig konfigurieren. **Unbedingt die VM- und LXC-Konfigurationsdateien aus `/etc/pve` sichern.** Im Workshop wurde ein fehlendes Konfigurationsbackup als Restore-Falle demonstriert. Den vom verwendeten Postinstaller bereitgestellten `pveconf`-Mechanismus prüfen und für die Replikation mit markieren.

12. Miyagi herunterladen und konfigurieren

Drei Hosts: drei Konfigurationen, drei aufeinanderfolgende Läufe

Die dokumentierte Miyagi-Konfiguration verwendet jeweils `SOURCEHOST` für genau einen Host. Daher ist für die Quellen `.21` bis `.23` jeweils eine eigene Konfigurationsdatei anzulegen. Nur auf Hosts mit ZFS wird `ZSYNC='yes'` gesetzt; ohne ZFS gilt `ZSYNC='no'`. **`BACKUPSERVER='yes'` bleibt auch bei PBS-only aktiv.**

```
cp /etc/miyagi.conf /etc/miyagi-pve21.conf
cp /etc/miyagi.conf /etc/miyagi-pve22.conf
cp /etc/miyagi.conf /etc/miyagi-pve23.conf

# In jeder Datei individuell ändern:
# /etc/miyagi-pve21.conf: SOURCEHOST='192.168.168.21' ; ZFSTRGT='rpool/repl/pve21'
# /etc/miyagi-pve22.conf: SOURCEHOST='192.168.168.22' ; ZFSTRGT='rpool/repl/pve22'
# /etc/miyagi-pve23.conf: SOURCEHOST='192.168.168.23' ; ZFSTRGT='rpool/repl/pve23'
# Ohne ZFS auf einem Quellhost: ZSYNC='no' ; BACKUPSERVER='yes'

chmod 600 /etc/miyagi-pve2{1,2,3}.conf
```

Cluster-Sonderfall: Die PBS-Gastsicherung darf nicht blind dreifach dieselben Cluster-VMs verarbeiten. Proxmox kennt die aktuelle Node-Zuordnung; Miyagi-Jobs und PBS-Backup-Jobs müssen so abgestimmt werden, dass jeder Gast genau einmal je Sicherungsfenster gesichert wird. Migrationen, VM-Ausschlüsse und parallele Jobs berücksichtigen. Die ZFS-Replikation darf nicht auf passive Proxmox-Replikate angesetzt werden. Die konkrete Steuerung muss anhand der Miyagi-Version geprüft werden.

Deckungssicherung mit ausschließlich PBS

```
# In /etc/miyagi-pve21.conf (analog für weitere Hosts)
ZSYNC='no'
BACKUPSERVER='yes'
PBSHOST='192.168.168.252'
BACKUPSTORE='backup'
BACKUPSTOREPBS='backup'
```

Das ist ein vollwertiger Miyagi-Einsatz: Der Backup-Host wird zeitgesteuert eingeschaltet, koordiniert PBS-Backups, prüft das Ergebnis, führt konfigurierte Wartung und Monitoring aus und fährt wieder herunter. Eine ZFS-Replikation ist dafür **keine Voraussetzung**. Die wiederherstellbaren Sicherungen sind in diesem Modus die PBS-Backups und keine direkt startbaren ZFS-Replikate.

Das ältere Miyagi-Repository und die neuere Entwicklung können unterschiedliche Parameter haben. Diese Anleitung verwendet die beschriebene Skriptstruktur als Workshop-Beispiel; **vor produktivem Start Parameter gegen die tatsächlich geklonte `config.example` prüfen**.

```
apt install -y git open-iscsi
git clone https://gitea.perlbach24.de/scripte/miyagi-backup.git /opt/miyagi-backup
cd /opt/miyagi-backup
ls -la
cp config.example /etc/miyagi.conf
chmod 600 /etc/miyagi.conf
nano /etc/miyagi.conf
```

Grunddaten:

```
UPDATES='no'
SHUTDOWN='no'
DYNROUTE='no'
DDNS_GATEWAY='192.168.168.1'
REBOOT='no'
SOURCEHOST='192.168.168.21'  # pro Host in eigener Konfiguration anpassen
SOURCEPORT='22'
```

ZFS-Replikation:

```
ZFSROOT='none'
ZFSSECOND='none'
ZFSTRGT='rpool/repl/pve21'  # pro Host: pve21 / pve22 / pve23
ZSYNC='yes'
```

```
ZPUSHTAG='bashclub:zsync'
ZPUSHMINKEEP='3'
ZPUSHKEEP='14'
ZPUSHLABEL='zsync'
ZPUSHFILTER='hourly|daily|weekly|monthly'
```

PBS-Wartung und Ziel:

```
BACKUPSERVER='yes'
MAINTDAY='7'
PBSHOST='192.168.168.252'
PBSPORT='22'
BACKUPSTORE='backup'
BACKUPSTOREPBS='backup'
PBS_NAMESPACE='none'
```

Monitoring-Werte aus dem Beispiel:

```
CHECKZFS_DISABLED='0'
CHECKZFS_LOCAL='0'
CHECKZFS_MAX_AGE='1500,2000'
CHECKZFS_MAX_SNAPSHOT_COUNT='180,200'
CHECKZFS_SPOOL='1'
CHECKZFS_SPOOL_MAXAGE='90000'
```

Erst nach vollständigem Test `UPDATES` und `SHUTDOWN` aktivieren. Der Port `PBSPORT=22` dient der SSH-Steuerung; die eigentlichen PBS-Backups werden von der Quelle auf TCP 8007 geschrieben.

13. Erster manueller Komplettlauf

Für Hosts mit `ZSYNC='no'` entfallen die Replikationsprüfungen – **ein erfolgreicher PBS-Lauf ist dort das maßgebliche Sicherungsergebnis**. Bei drei Hosts die erfolgreichen PBS-Backups für jeden relevanten Gast und die korrekte Node-Zuordnung kontrollieren.

Die nachfolgenden Aufrufe gelten, wenn das geklonte Repository die genannten Skripte bereitstellt; gegebenenfalls ausführbare Datei und Optionen in der README prüfen.

```
for n in 21 22 23; do
  bash -n /etc/miyagi-pve$n.conf
  /opt/miyagi-backup/miyagi-check.sh /etc/miyagi-pve$n.conf
  /opt/miyagi-backup/miyagi-backup.sh -c /etc/miyagi-pve$n.conf
done
# Aufrufsyntax unbedingt mit der tatsächlich eingesetzten Version abgleichen.
```

- SSH-Zugriff auf Quelle und PBS funktioniert.
- Replikationsfilter findet die erwarteten Datasets.
- Erster Lauf transferiert vollständig; weitere Läufe verwenden Snapshots für Delta-Übertragung.
- Der PBS-Backup-Job wurde auf `192.168.168.21` erfolgreich ausgeführt.
- Maintenance, Prune, Garbage Collection und Verify verhalten sich wie vorgesehen.
- Fehler und Berichte werden im Log und Monitoring sichtbar.

```
zpool status
zfs list -r rpool/repl
zfs list -t snapshot -r rpool/repl
ls -l /var/lib/check_mk_agent/spool/ 2>/dev/null || true
```

Die genaue Logdatei und die Aufrufsyntax hängen vom Miyagi-Stand ab; `/var/log/miyagi-backup.log` ist nicht automatisch auf jeder Version vorhanden.

14. Automatik: Wake-on-LAN, Cron und Shutdown

Drei Quellen in einem gesicherten Job

Achtung: `SHUTDOWN='yes'` innerhalb eines Einzeljobs könnte den Host bereits nach der ersten Quelle abschalten. Deshalb für den gemeinsamen Ablauf zunächst in **allen drei** Konfigurationsdateien `SHUTDOWN='no'` verwenden und *erst danach* zentral herunterfahren. Die tatsächlich verwendete Miyagi-Version muss dies unterstützen.

Beispielwrapper als root unter `/usr/local/sbin/miyagi-alle-hosts.sh` anlegen:

```
#!/bin/bash
set -Eeuo pipefail
exec 9>/run/lock/miyagi-alle-hosts.lock
flock -n 9 || exit 0

rc=0
for n in 21 22 23; do
  /opt/miyagi-backup/miyagi-backup.sh -c "/etc/miyagi-pve$n.conf" || rc=1
done

# Nur nach erfolgter Prüfung, Dokumentation und Monitoring-Freigabe:
# /usr/sbin/shutdown -h now
exit "$rc"
```

Vor Einsatz das Skript ausführbar machen: `chmod 700 /usr/local/sbin/miyagi-alle-hosts.sh`. Die auskommentierte Shutdown-Zeile erst aktivieren, wenn die drei Jobs einschließlich PBS-Maintenance, Locking und Reporting geprüft sind. Wenn die Miyagi-Version globale Jobs wie PBS-Garbage-Collection pro Host ausführt, diese nur einmal pro Zyklus planen, um unnötige Mehrfachwartung zu vermeiden.

Nach erfolgreichem manuellem Test in der Miyagi-Konfiguration:

```
UPDATES='yes'
SHUTDOWN='yes'
```

Cron als Root einrichten. Vorher sicherstellen, dass die eingesetzte Version parallele Sicherungsläufe verhindert:

```
crontab -e
```

```
# Besser: gemeinsamer Wrapper mit Locking für drei Konfigurationen.
@reboot /usr/local/sbin/miyagi-alle-hosts.sh >> /var/log/miyagi-cron.log 2>&1
5 19 * * * /usr/local/sbin/miyagi-alle-hosts.sh >> /var/log/miyagi-cron.log 2>&1
```

Die zweite Zeile ist ein Sicherheitslauf für den Fall, dass Miyagi nicht wie vorgesehen heruntergefahren ist. In OPNsense unter **Services → Wake-on-LAN** die physische MAC-Adresse von `miyagi.sysops.tv` registrieren und die Kiste zum geplanten Zeitpunkt aufwecken. Dazu Wake-on-LAN im BIOS und Betriebssystem aktivieren.

Wichtige Testfolge: **Shutdown → WoL → Start → Sicherungsjob → Berichte → Shutdown**. Der Host muss sich selbst wieder ausschalten. Das WoL-Steuerelement möglichst nicht dem Produktivhost überlassen.

15. Checkmk und Piggyback

ZFS-Replikation	Snapshot-GUID, Alter, Anzahl, erfolgreiche Quell-/Ziel-Kopie
PBS-Backup	Erfolg beziehungsweise Exit-Status des PBS-Backup-Jobs
Miyagi-Hardware	SMART, RAIDZ1-Status, Pool-Kapazität, Hostzustand
Offline-Host	Piggyback-Daten mit definierter Gültigkeit

- Checkmk-Agent auf den relevanten Hosts einrichten.
- SMART-/ZFS-Checks aktivieren; reine Proxmox-Startseite reicht nicht für SSD-Ausfälle.
- Miyagi-Piggyback-Daten vor dem Shutdown auf ein dauerhaft erreichbares System übertragen.
- In Checkmk Service Discovery und Übernahme neuer Dienste prüfen.
- Sicherstellen, dass auch **fehlende neue Reports** einen Alarm auslösen.

16. Restore: PBS und direktes ZFS-Replikat

Wiederherstellung nach Storage-Typ: Für Ceph-/LVM-thin-/SAN-basierte Gastplatten gibt es in dieser Architektur **kein Zsync-ZVOL**. Diese Gäste werden aus PBS zurückgespielt. Nur bei ZFS-basierten und erfolgreich replizierten Gästen ist ein direkter Notstart aus ZFS-Replikaten möglich.

Variante A (PBS): PBS-Storage auf einem geeigneten Notfall-PVE einbinden, Backup auswählen, Gast wiederherstellen. Bei Wiederherstellung auf denselben Storage beachten: VM-Datenträger und lokale Snapshots können ersetzt werden. **Variante B (ZFS):** Replizierte ZVOLs auf Miyagi identifizieren und zusammen mit einer gesicherten VM-Konfiguration in Betrieb nehmen.

```
zfs list -r rpool/repl/pve21  # für Hosts .22/.23 entsprechend ändern
zfs list -t snapshot -r rpool/repl/pve21  # für Hosts .22/.23 entsprechend ändern
```

- VM-ID und passendes ZVOL identifizieren.
- ZFS-Pool bzw. Dataset als Proxmox-Storage verfügbar machen.
- Gesicherte `201.conf` beziehungsweise entsprechende VM-/CT-Konfiguration wiederherstellen.
- Storage-IDs auf das Notfall-ZFS anpassen, RAM und CPU passend dimensionieren.
- Falsche ISO-/PCI-/Netzwerkgeräte entfernen, MAC-Kollisionen vermeiden.
- Für einen nichtdestruktiven Test Snapshot-Klon statt destruktivem Rollback verwenden.

Beispielprinzip für `zfs clone` (Platzhalter, nicht blind ausführen):

```
zfs clone QUELL_ZVOL@SNAPSHOT ZIEL_ZVOL
```

Das tatsächliche ZVOL und Snapshot müssen aus der Liste übernommen werden. Beim Restore möglicherweise kompromittierter Systeme Netzwerk zunächst deaktivieren oder in ein isoliertes Segment legen. Danach Starttest, Anwendungsprüfung und gegebenenfalls forensische Kopie durchführen.

17. Abschluss-Checkliste

- [ ] PBS sichert die ausgewählten Gäste auf allen drei PVE-Hosts unabhängig von deren Quell-Storage.
- [ ] Zsync verarbeitet ausschließlich markierte, aktive ZFS-Datasets.
- [ ] Auf PBS-only-Hosts ist `ZSYNC='no'` gesetzt.
- [ ] Kein Gast wird wegen Cluster-Backupjobs versehentlich dreifach gesichert oder vollständig übersehen.
- [ ] Gemeinsamer Wrapper führt alle Jobs aus, bevor Miyagi herunterfährt.

- [ ] Vier SSDs im RAIDZ1 sind ONLINE.
- [ ] Miyagi 192.168.168.250 ist per PVE-Weboberfläche und SSH erreichbar.
- [ ] PBS 192.168.168.252:8007 verwendet den richtigen Datastore.
- [ ] Quellen 192.168.168.21–23 erreicht PBS auf TCP 8007.
- [ ] SSH-Key-Zugriff von Miyagi auf Quell-PVEs und PBS funktioniert.
- [ ] Für PVE und PBS sind 2FA und sichere Recovery-Codes eingerichtet.
- [ ] Der Backup-Benutzer und API-Token haben nur benötigte Rechte.
- [ ] ZFS-Datasets der VMs sind korrekt markiert.
- [ ] VM-/CT-Konfigurationen aus /etc/pve werden gesichert.

- [ ] Erste ZFS-Vollreplikation erfolgreich; zweiter Lauf inkrementell.
- [ ] PBS-Backup erfolgreich und auf dem richtigen Volume gespeichert.
- [ ] Wartung, Monitoring und Fehlermeldungen sind nachvollziehbar.
- [ ] Wake-on-LAN, Cron und Shutdown getestet.
- [ ] Ein PBS-Restore und ein ZFS-Notstart wurden praktisch getestet.

18. Referenzen

- **Bashclub Proxmox ZFS Postinstaller**
- **Zamba LXC Toolbox**
- **Miyagi-Backup (Gitea)**
- **Bashclub Zsync**
- **Check ZFS Replication**
- **Proxmox VE Dokumentation**
- **Proxmox Backup Server Dokumentation**
- **Checkmk Dokumentation**

Kursunterlage für Moodle. Versionsabhängige Projektparameter und Befehle vor produktiver Nutzung anhand der installierten Skripte prüfen.

Version #3
Erstellt: 2026-11-22 19:54:29 UTC von Christian Zengel (sysops GmbH)
Zuletzt aktualisiert: 2026-11-22 20:11:24 UTC von Christian Zengel (sysops GmbH)