Backupstrategie – Leitfaden für eine belastbare Datensicherung

Ziel:

> Eine praxiserprobte, einfach umsetzbare Strategie, die Ausfälle (Hardware, Ransomware, Bedienfehler), versehentliche Löschungen und Katastrophen (Brand, Diebstahl) abfedert – und **Wiederherstellung** planbar macht.

---

1) Grundlagen & Ziele

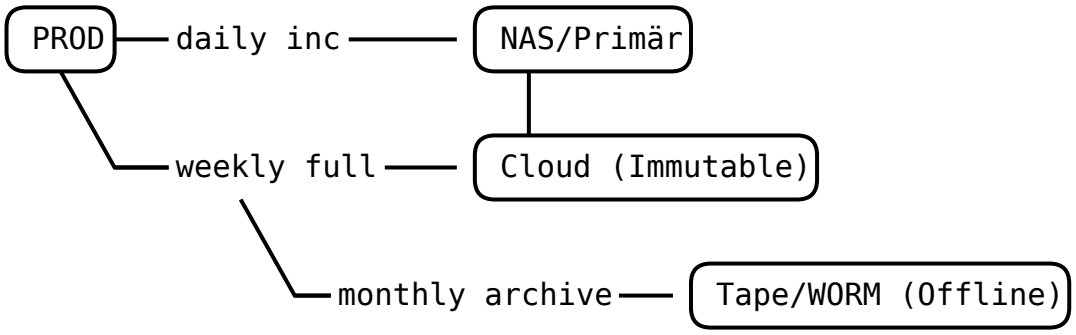
- **RPO** (Recovery Point Objective): Wie **alt** dürfen Daten im schlimmsten Fall sein? (z. B. max. 24 h → tägliche Sicherung)
- **RTO** (Recovery Time Objective): Wie **schnell** muss es wieder laufen? (z. B. 4 h → schnelle Medien/Automatisierung nötig)
- **Scope**: Welche Systeme/Dienste/Daten sind drin? (Server, VMs, Docker-Volumes, Datenbanken, Konfigs, Zertifikate, Endgeräte, SaaS)

Merke: Eine Backupstrategie ist nur so gut wie die **Rücksicherung**. Ohne Restore-Test ist alles nur Hoffnung.

---

2) Die 3-2-1-1-0-Regel (Best Practice)

- **3** Kopien: Produktiv + 2 Backups
- **2** verschiedene Medien/Technologien (z. B. Disk/NAS **und** Cloud/Tape)
- **1** Kopie **außer Haus** (Offsite)
- **1** Kopie **offline/immutable** (z. B. S3 Object Lock, WORM-Tape)
- **0** Fehler nach **regelmäßiger Verifikation** (Prüfsummen, Restore-Tests)



---

3) Risikoanalyse kurz & knackig

Risiko	Beispiel	Maßnahme in der Strategie
Ransomware	Verschlüsselte Shares/VMs	Immutable Ziel + Offline Kopie + getrennte Admin-Konten
Fehlbedienung	„rm -rf“, versehentliches Löschen	Versionierung + tägliche Inkremente + schnelle Restore
Hardwaredefekt	RAID-Ausfall, defekte SSD	Mind. 2 Ziele + Offsite
Standortverlust	Brand/Diebstahl	Offsite/Cloud/Tape
Dateninkonsistenz	Offene DB-Transaktionen	Applikations-aware Backups (VSS, LVM, Snapshots)

---

4) Backup-Arten & wann sie Sinn machen

- **Vollbackup (Full)**: komplette Kopie; Basis für lange Retention (z. B. wöchentlich/monatlich).
- **Inkrementell (Inc)**: nur Änderungen seit dem **letzten** Backup (schnell, platzsparend).
- **Differenziell (Diff)**: Änderungen seit dem **letzten Vollbackup** (Kompromiss).
- **Synthetic Full**: Vollbackup, das aus früheren Voll+Inkrementen **zusammengebaut** wird (entlastet Quelle).

Praxis: Täglich inkrementell, wöchentlich synthetisches Full, monatlich „echtes“ Full als Archiv.

---

5) Zeitplan (Beispiel GFS – Grandfather/Father/Son)

Ebene	Zyklus	Aufbewahrung	Medium/Ziel
Son	täglich (inkrementell)	7–14 Tage	schneller Storage/NAS
Father	wöchentlich (Full/Synthetic)	4–8 Wochen	NAS + Offsite
Grandfather	monatlich (Full)	6–12 Monate	Offsite (Cloud immutable/Tape)
Yearly	jährlich (Full)	5–10 Jahre*	Tape/WORM (Compliance)[1)]

---

6) Speicherziele & Medien

- **Disk/NAS**: schnell für tägliche Restores; **RAID ≠ Backup**.
- **Cloud/Object Storage**: S3-kompatibel mit **Object Lock** (immutability, Legal Hold).
- **Tape (LTO)**: günstig für lange Archivierung; echte **Offline-Air-Gap**.
- **Snapshots** (ZFS/Btrfs/LVM/Hypervisor): super **Ergänzung**, aber **kein** Ersatz für **externes** Backup.

---

7) Konsistenz & Applikations-Awareness

- **Datenbanken**: konsistente Dumps oder Hot-Backup-Mechanismen (z. B. `mysqldump --single-transaction`, `pg_dump`, `xtrabackup`).
- **VMs**: applikationskonsistente Snapshots (VSS bei Windows-Gästen).
- **Dateiserver**: Snapshots + Backup; offene Dateien via VSS oder LVM-Snapshot sichern.
- **Container/Docker**: **Volumes** sichern (nicht nur Images), außerdem Compose-Dateien, `.env`, Secrets, TLS-Zertifikate, Datenbanken **im Container** per Dump sichern.

---

8) Sicherheit: Verschlüsselung, Schlüssel, Zugriffe

- **Transport & Ruhe**: Ende-zu-Ende verschlüsseln (z. B. restic/borg, Key Management).
- **Schlüssel/Passphrasen**: separat und **offline** hinterlegen (Tresor, Sealed Envelope).
- **Trennung**: Backup-Server/Repo mit **eigenen** Admin-Konten, MFA, Netzwerksegmentierung, kein Domain-Admin.
- **Immutable**/WORM: aktivieren, um Löschungen/Manipulation zu verhindern.

---

9) Überwachung & Tests

- **Monitoring/Alarme**: tägliche Report-Mails/Webhook (z. B. Healthchecks), fehlgeschlagene Jobs = **Pager**.
- **Integrität**: `restic check`, `borg check`, Prüfsummen.
- **Restore-Drills**: Mind. **quartalsweise** Testwiederherstellung (Datei, komplette VM, Datenbank).
- **RTO/RPO-Beweis**: Dauer messen & dokumentieren.

---

10) Prozesse, Rollen, Dokumentation

- **Backup-Policy** (Was, wie oft, wohin, wie lange, wer darf löschen?).
- **Runbook** für Notfälle (Wer ruft wen an? Reihenfolge der Restores?).
- **Change-Mgmt**: neue Systeme automatisch ins Backup aufnehmen.
- **Revision/DSGVO**: Datenklassen, Löschkonzepte, Auftragsverarbeitung, Verschlüsselung.

---

11) Praxisbeispiele (Linux/Windows/Docker/Hypervisor)

11.1 Linux – mit restic (verschlüsselt, effizient)

```
# 1) Repo initialisieren (Beispiel: S3-kompatibles Ziel)

export
RESTIC\_REPOSITORY="s3:[https://s3.example.com/bucket](https://s3.example.com/bucket)"
export RESTIC\_PASSWORD="STRONG-PASSPHRASE"
export AWS\_ACCESS\_KEY\_ID="AKIA..."
export AWS\_SECRET\_ACCESS\_KEY="..."

restic init

# 2) Täglich: inkrementelles Backup inkl. wichtiger Verzeichnisse

restic backup&#x20;
/etc /var/backups /home /opt/stacks&#x20;
--tag daily

# 3) Retention (Beispiel GFS)

restic forget --keep-daily 14 --keep-weekly 8 --keep-monthly 12 --prune

# 4) Integritätscheck (z. B. wöchentlich)

restic check
```

11.2 BorgBackup (schnell, lokal/SSH)

```
export BORG\_REPO="ssh://backup\@backuphost:/repositories/node1"
export BORG\_PASSPHRASE="STRONG-PASSPHRASE"

borg init --encryption=repokey-blake2 "\$BORG\_REPO"
borg create --stats --progress "\$BORG\_REPO"::"{now:%Y-%m-%d\_%H-%M}"&#x20;
/etc /var/backups /home /opt/stacks
borg prune -v --list "\$BORG\_REPO" --keep-daily=14 --keep-weekly=8 --keep-
monthly=12
borg check -v "\$BORG\_REPO"
```

11.3 Datenbanken

```
# MariaDB/MySQL (konsistent via single-transaction)

mysqldump --single-transaction --routines --triggers --databases appdb&#x20;
| gzip > /var/backups/mysql/appdb\_\$(date +%F).sql.gz

# PostgreSQL
```

```
pg\_dump -Fc appdb > /var/backups/pgsql/appdb\_\$(date +%F).dump
```

11.4 Docker-Volumes & Konfiguration

```
# Named Volume als Tar sichern

docker run --rm&#x20;
-v meine\_daten:/src\:ro&#x20;
-v /var/backups/docker:/dst&#x20;
alpine sh -c 'cd /src && tar czf /dst/meine\_daten\_\$(date +%F).tgz .'

# Compose & .env & Labels sichern (Infrastructure as Code)

cp -a /opt/stacks/\* /var/backups/stacks/\$(date +%F)/
```

11.5 Proxmox/Hyper-V (Beispiele)

```
# Proxmox: vzdump (vollständig, konsistent)

vzdump 100 --mode snapshot --compress zstd --storage backup-nfs --
mailnotification always

# Windows/Hyper-V: Bare-Metal/Volumes (als Admin PowerShell)

wbadmin start backup -backupTarget\:E: -include\:C: -allCritical -quiet
```

---

12) Beispiel-Zeitpläne (cron)

Aufgabe	cron	Kommando/Script
Täglich 01:00 Inkrement	`0 1 * * *`	`restic backup ... && curl https://hc/ping/ok`
Wöchentlich So 02:00 Full	`0 2 * * 0`	`restic backup --tag weekly && restic forget ...`
Monatlich 03:00 Check/Prune	`0 3 1 * *`	`restic check && restic prune`
DB-Dumps 00:30	`30 0 * * *`	`mysqldump/pg_dump ...`
Volumes 00:45	`45 0 * * *`	`docker run ... tar czf ...`

---

13) Notfall-Runbook (Template)

```
== Incident: Datenverlust/Ransomware ==
```

```
Zeitpunkt: ______   Ticket: ______   Melder: ______

1. Lage bewerten: Welche Systeme betroffen? RPO/RTO?
2. Isolieren: Netzwerkzugriff einschränken, Admin-Konten prüfen.
3. Quelle wählen: Jüngstes sauberes Backup (Immutable bevorzugt).
4. Restore-Reihenfolge:
   a) Verzeichnis-/Datei-Restore für schnelle Wiederanlaufpunkte
   b) Datenbanken + Applikationen (abhängigkeitsbasiert)
   c) Dienste/VMs in Startreihenfolge
5. Validierung: Smoke-Tests, Integrität, Anwendertests.
6. Dokumentation: Dauer (RTO), Datenalter (RPO), Lessons Learned.
```

---

14) Checkliste „Sofort anfangen“

▢ **RPO/RTO** pro System festlegen und dokumentieren
▢ **3-2-1-1-0** konkret planen (Ziele, Medien, Offsite, Immutable)
▢ **Backup-Software** wählen (restic/borg/veeam/Proxmox/…)
▢ **Sensitive Daten** verschlüsseln; **Keys** offline sichern
▢ **Automatisierung** (cron/systemd, Jobs, Webhooks/Alarme)
▢ **Onboarding-Prozess** für neue Systeme/Container/DBs/
▢ **Restore-Test** (Datei, VM, DB) terminieren & protokollieren
▢ **Retention** (täglich/wöchentlich/monatlich/jährlich) umsetzen
▢ **Rechte & Trennung** (separate Admins, MFA, Netzsegmente)
▢ **Compliance** (DSGVO/GoBD) prüfen: Speicherorte, Löschkonzept

---

15) Häufige Fehlerquellen (und Gegenmaßnahmen)

- **Nur Snapshots ≠ Backup** → Immer **externes** Ziel einplanen.
- **Keine Offsite/Immutable-Kopie** → Ransomware-Risiko massiv.
- **DBs „kalt“ gesichert** → inkonsistent → applikations-aware sichern.
- **Keine Restore-Tests** → im Ernstfall Überraschungen.
- **Schlüssel verloren** → verschlüsselte Backups unbrauchbar → Key-Runbook & sichere Offline-Ablage.
- **Alles in einem VLAN/AD** → Angreifer löscht Backups → Trennung, eigene Accounts, WORM.
- **Unklare Retention** → Speicher läuft voll oder Löschung zu früh.
- **SaaS ohne Backup** → Microsoft/Google sind **keine** Backuplösungen → Drittanbieter/Export einplanen.

---

16) Minimales Beispiel für kleine Umgebungen

- **Täglich**: `restic backup` (Dateien, Docker-Volumes), **14 Tage** auf NAS
- **Wöchentlich**: Synthetic Full → NAS **und** S3 (Object Lock 30 Tage)

- **Monatlich**: Vollbackup als **Archiv** (12 Monate)
- **Quartalsweise**: **Restore-Test** (VM + DB + Datei)
- **Monitoring**: Healthcheck-Ping + E-Mail bei Fehlern
- **Sicherheit**: eigener Backup-User, kein Domänen-Admin, MFA fürs Offsite

---

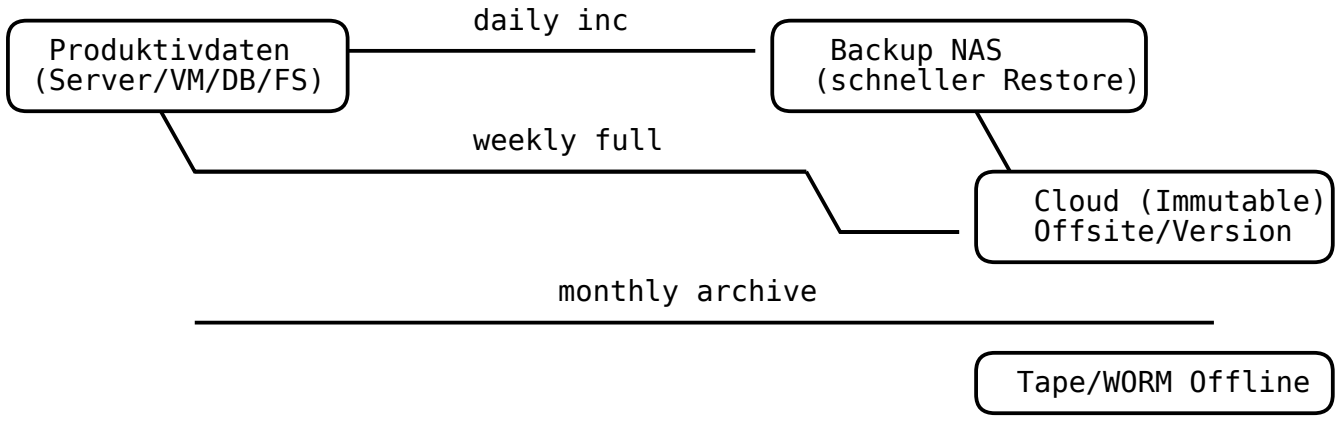
17) Policy-Template (kurz)

```
= Backup Policy =

Scope: Alle produktiven Server, VMs, Container-Volumes, Datenbanken,
Konfigurationen, Zertifikate.
RPO/RTO: Kritisch (RPO 4h / RTO 4h), Wichtig (RPO 24h / RTO 24h), Standard
(RPO 48h / RTO 72h).
Regel: 3-2-1-1-0 (immutable/offline Pflicht für kritisch & wichtig).
Zeitplan: daily inc, weekly full/synth, monthly full (Archiv).
Retention: Daily 14, Weekly 8, Monthly 12, Yearly 7 (Compliance abhängig).
Sicherheit: Verschlüsselung E2E; Keys offline, Zugriff nur via MFA;
getrennte Admin-Konten.
Verifikation: Tägliche Job-Reports, wöchentlicher Check, quartalsweise
Restore-Drill.
Änderungen: Neue Systeme binnen 48h ins Backup aufnehmen, Offboarding inkl.
sicheres Löschen.
Verantwortung: Betriebsverantwortlicher \_\_\_\_\_; Stellvertretung
\_\_\_\_\_.
```

---

18) Anhang: ASCII-Übersicht für Schulung



---

1)

Achtung DSGVO/GoBD: Aufbewahrung nur so lange wie nötig!