

Müssen es immer 99,999 Prozent sein?

Stefan Seck, OPITZ CONSULTING GmbH

Typischerweise wird die Verfügbarkeit eines Systems in Prozent angegeben. Doch das Verständnis dieser Zahlen ist zwischen IT-Zuständigen und Anwendern nicht unbedingt gleich.

Fragt man Nutzer von Datenbanken, wie wichtig ihnen der Daten-Zugang oder die Daten selbst sind, werden sie mit hoher Wahrscheinlichkeit mehrheitlich antworten, dass ein Fehlen des Zugangs (oder gar der Daten selbst) zu nahezu 100 Prozent ausgeschlossen sein sollte. Neben dieser eher subjektiven Sichtweise gibt es auch gesetzliche Bestimmungen, die eine hohe Verfügbarkeit der Daten voraussetzen. Wer sich Gedanken zu Hochverfügbarkeit machen will, kommt daher nicht umhin, sich ebenso intensiv Gedanken über die Geschäftsprozesse der Anwender zu machen.

Definition

Bevor man sich dem Thema „Hochverfügbarkeit“ nähert, ist es hilfreich, sich zunächst Klarheit über den Begriff „Verfügbarkeit“ zu verschaffen und sich die Frage zu stellen: Wann gilt ein Datenbanksystem als verfügbar? Die Antwort lautet, ganz einfach ausgedrückt: „Ein System oder Service ist dann verfügbar, wenn damit so gearbeitet werden kann, wie es erwartet wird und vereinbart wurde.“ Ist dies nicht der Fall, kann von einem Ausfall oder einer Downtime gesprochen werden.

Verfügbarkeit lässt sich aus der Dauer der Funktionsfähigkeit (Uptime) eines Systems und einem Ausfall (Downtime) dieses Systems mit der folgenden Formel berechnen: $\text{Verfügbarkeit} = \text{Uptime} / (\text{Downtime} + \text{Uptime})$. Typischerweise wird der ermittelte Wert in Prozent angegeben. Sind statistische Daten für ein System über einen vergangenen Zeitraum vorhanden, so ist für diesen Zeitraum erkennbar, zu wie viel Prozent das System funktionstüchtig war. Andererseits kann auf diese Weise auch festgelegt werden, zu wie viel Prozent ein System in einem bestimmten Zeitraum zur

Verfügung stehen soll. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) hat in seinem Hochverfügbarkeitskompendium eine Einteilung in Verfügbarkeitsklassen vorgenommen (siehe Tabelle 1).

Ab einer Verfügbarkeitsklasse von VK 4 wird von Höchstverfügbarkeit gesprochen. Das System muss in dem Fall zu 99,999 Prozent verfügbar sein. Diese Verfügbarkeit wird unter Fachleuten auch die „fünf Neunen“ genannt.

Downtime-Kategorien

Jeder Ausfall eines Systems oder einer Systemkomponente macht sich

bemerkbar. Es gibt unterschiedliche Gründe für einen Ausfall (siehe Abbildung 1). Zunächst gilt es, zwischen geplanten und ungeplanten Ausfällen zu unterscheiden. Notwendige Software-Aktualisierungen oder die Erneuerung von Hardware zählen zu den geplanten Ausfällen. Fehler in der Software, der Ausfall eines Netzteils oder auch Anwenderfehler können hingegen zu einem ungeplanten Ausfall führen. Trotzdem bleibt festzuhalten, dass jeder Ausfall (geplant oder ungeplant) die Arbeit mit dem System behindert.

Soll ein System verfügbarer werden, sind Ausfälle so weit wie möglich zu reduzieren. Ganz ausschließen lassen

Verfügbarkeitsklasse	Bezeichnung	Mindestverfügbarkeit	Ausfallzeit pro Jahr
VK 0	Nicht zugesicherte Verfügbarkeit	~ 95 %	mehrere Tage
VK 1	Normale Verfügbarkeit	99 %	< 88 Stunden
VK 2	Erhöhte Verfügbarkeit	99,9 %	< 9 Stunden
VK 3	Hochverfügbarkeit	99,99 %	< 53 Minuten
VK 4	Höchstverfügbarkeit	99,999 %	< 6 Minuten
VK 5	Disastertoleranz	100 %	0

Tabelle 1: Verfügbarkeitsklassen nach BSI (HV-Kompendium V1.2, 1.2 Definition S. 31)

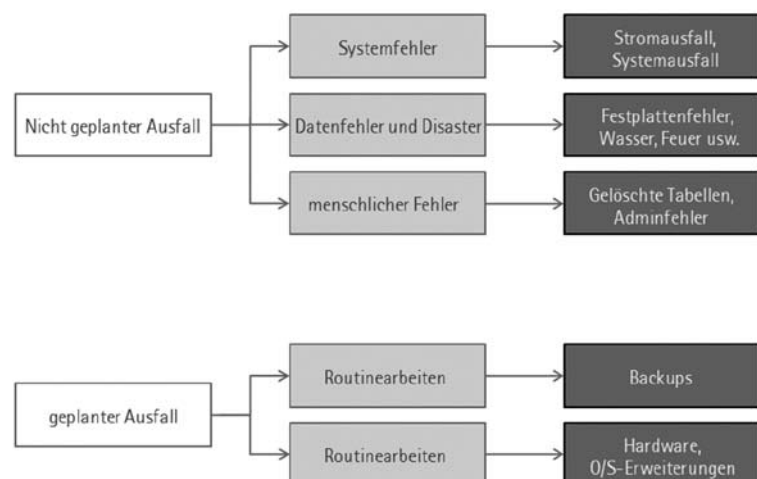


Abbildung 1: Gründe für einen Ausfall

sich Fehler nicht, aber entsprechende Maßnahmen reduzieren das Risiko, dass der Ausfall einer Systemkomponente zu einem Ausfall des Gesamtsystems führt.

Ausfallkosten

Jeder hat seine eigene Sichtweise auf das von ihm genutzte oder betriebene System. Ebenso unterschiedlich sind auch die Anforderungen an die Verfügbarkeit des Systems. Deshalb ist es entscheidend, die Geschäftsprozesse genau zu analysieren. Dies ist besonders dann wichtig, wenn es um die Kosten geht, die bei einem Systemausfall entstehen – damit sind nicht nur die Kosten während eines Ausfalls gemeint, sondern auch diejenigen danach.

Diese Kosten sind für jeden Geschäftsprozess einzeln zu betrachten; abhängig von Anwendung und Geschäftszweig variieren sie sehr stark. Dennoch lässt sich sagen, dass die Aus-

Kosten während eines Ausfalls	<ul style="list-style-type: none"> • Verlorene Produktivität • Verlorener Umsatz
Kosten nach einem Ausfall	<ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Vertragsstrafen • Reparaturkosten • Image-Schaden

Tabelle 2: Kosten während und nach einem Ausfall

fallkosten sehr schnell steigen können, wenn keine entsprechende Vorsorge betrieben wurde. Ansatzpunkt ist eine genaue Analyse der betroffenen Prozesse. Diese Analyse kann mit einem Kreislauf verglichen werden. Am Anfang steht eine Soll-Definition, die aus Sicht der Geschäftsprozesse die Anforderungen an das System formulieren soll. An dieser Stelle können auch die Kosten für eine Stunde Ausfall ermittelt werden. Anschließend erfolgt eine Erhebung des Ist-Zustands. Dabei geht es um die Analyse der ak-

tuellen Verfügbarkeit der beteiligten Systemkomponenten und die Identifikation von Schwachstellen in der Systemlandschaft. Insbesondere sollten während dieser Analyse sogenannte „Single Points of Failure“ (SPoFs) auffallen. Das Delta zwischen Ist-Zustand und Soll-Definition muss nun bewertet werden, damit der Ist-Zustand optimiert werden kann.

Vor der Umsetzung zur Verbesserung der Verfügbarkeit eines Systems ist eine Restrisikobewertung wichtig. Denn nahezu jeder Geschäftsprozess ist bis zu der Verfügbarkeitsklasse VK5 auslegbar. Damit sind jedoch auch enorme Kosten verbunden. In der Restrisikobewertung kommt es also darauf an, die möglichen Ausfallkosten mit den Kosten zur Verbesserung der Verfügbarkeit zu vergleichen. Es geht letztlich um die Beantwortung der Frage, ob die Optimierung der Systemkomponenten wirtschaftlich sinnvoll ist.



MuniQSoft GmbH – Datenbanken mit iQ

IT-Consulting	Schulungen	Software-Lösungen	Oracle Lizenzen
<ul style="list-style-type: none"> › Performance Tuning <ul style="list-style-type: none"> • Oracle Datenbank Tuning • Oracle SQL + PL/SQL Tuning › Real Application Clusters › Data Guard + Fail Safe › Datenbank Management <ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration • Backup & Recovery • Migration und Upgrade › OEM Grid Control › Oracle Security › Services <ul style="list-style-type: none"> • Remote DBA Services • Telefon-/Remotesupport <p>Nutzen Sie unsere Kompetenz für Ihre Oracle Datenbanken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Oracle SQL › Oracle PL/SQL › Oracle DBA › Oracle APEX › Backup & Recovery › RMAN › Neuerungen 10g/11g › Datenbank Tuning › Datenbank Monitoring › Datenbank Security <p>Wir bieten Ihnen öffentliche Kurse sowie Inhouse-Schulungen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Individualsoftware <ul style="list-style-type: none"> • .NET und Visual Basic • Java › Oracle APEX › PL/SQL <p>Unser Ziel: Individuelle Softwareentwicklung mit Fokus auf Ihre Zufriedenheit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> › Oracle Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> • Standard Edition One • Standard Edition • Enterprise Edition • Personal Edition › Oracle Produkte <ul style="list-style-type: none"> • Enterprise Manager • Oracle Tools <p>Optimale Lizenzierung durch individuelle Beratung.</p>



Kennzahlen

Bei der Bestimmung von Kennzahlen für ein System oder einen Service ist es hilfreich, auf vorhandene statistische Zahlen zurückgreifen zu können. Zum einen hat die Analyse des Geschäftsprozesses ermittelt, welche Kosten dem Unternehmen für eine Stunde Ausfall entstehen. Für die Bestimmung der Verfügbarkeit eines Systems sind aber noch zwei weitere Werte relevant:

- Mean Time to Recover (MTTR)
- Mean Time between Failure (MTBF)

Ein System befindet sich immer in beiden Zuständen. Wenn es läuft, arbeitet es sozusagen zwischen zwei Fehlern (Time between Failure); ist es ausgefallen, muss es in einem bestimmten Zeitraum wiederhergestellt werden (Time to Recover). Liegen nun Zahlen für einen Zeitraum vor, aus denen hervorgeht, wie lange ein System verfügbar war und wie lange eine Wiederherstellung gedauert hat, so lassen sich daraus die beiden Kennzahlen MTTR und MTBF errechnen (siehe Tabelle 3).

	TBF (h)	TTR (h)
Ausfall 1	155	3
Ausfall 2	638	4
Ausfall 3	198	0,5
Ausfall 4	89	1
Ausfall 5	165	2,5
Ausfall 6	213	4
Summe	1458	15
Mittelwert	243	2,5
Anzahl Ereignisse	6	6

Tabelle 3: Beispiel für die Kennzahlen

Legen wir die Messwerte aus der Tabelle 3 zugrunde, ergeben sich folgende Werte:

- MTBF: $1458 \text{ h} / 6 = 243 \text{ Stunden}$
- MTTR: $15 \text{ h} / 6 = 2 \text{ Stunden und } 30 \text{ Minuten}$

Setzt man die MTBF in Beziehung zur Gesamtbetriebszeit, so kann man die Wahrscheinlichkeit berechnen, mit der dieses System verfügbar ist:

$$V = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR}) = 243 \text{ h} / (2,5 \text{ h} + 243 \text{ h}) = 98,98 \text{ Prozent}$$

Kann der untersuchte Geschäftsprozess bei einer Betriebszeit von $7 * 24$ Stunden in einem Jahr etwa 88 Stunden ausfallen, so sind keine weiteren Optimierungen notwendig. Ist dies nicht der Fall, so sind die beteiligten Komponenten entsprechend zu verbessern. Folglich muss die MTBF größer und die MTTR kleiner werden, um die Gesamtverfügbarkeit zu erhöhen.

An dieser Stelle kommen weitere Kennzahlen ins Spiel, die aus Sicht des Geschäftsprozesses wichtig sind:

- Recovery Point Objective (RPO)
- Recovery Time Objective (RTO)
- Recovery Point Objective (DOO)

Mit RPO wird der mögliche Datenverlust beschrieben. Das ist der Zeitpunkt, an dem die Daten wiederhergestellt sein müssen. Ist der RPO gleich Null, so bedeutet dies, dass keine Daten verloren gehen dürfen. Um sicherzustellen, dass es keinen Datenverlust gibt, muss eine Wiederherstellung demnach bis genau zu dem Zeitpunkt des Ausfalls durchgeführt werden.

Mit RTO wird die maximal mögliche Dauer der Wiederherstellung angegeben. Dabei ist es vor allem wichtig, die Zeit der Wiederherstellung so gering wie möglich zu halten. Im Fokus steht nur die Verfügbarkeit des Systems, nicht unbedingt die Verfügbarkeit der Daten.

Für ein Telekommunikationsunternehmen beispielsweise ist es wichtig, dass sein Service sehr schnell wieder zur Verfügung steht, auch wenn vielleicht einige Gespräche nicht abgerechnet werden können. Wohingegen ein Finanzunternehmen immer bestrebt sein muss, alle Daten lückenlos wiederherzustellen, auch wenn das länger dauern könnte.

Fazit

Nicht allein die Höhe der Verfügbarkeit ist für die Kosten entscheidend, die aus einem Ausfall resultieren. Zwar kostet jeder Ausfall Geld, aber nicht alle Kos-

ten, die für eine unterbrechungsfreie Funktionstüchtigkeit eines Systems getätigt werden müssen, sind auch angemessen.

Um ein wirklich sinnvolles Maß zu finden, ist es wichtig, die Prozesse genau zu kennen und daraus die notwendigen Maßnahmen zur Absicherung eines Prozesses abzuleiten. Beim Thema „Hochverfügbarkeit“ geht es im eigentlichen Sinn nicht um die Verbesserung des Zugriffs auf Daten, sondern um die kontinuierliche Sicherstellung des Zugriffs. Hochverfügbarkeit muss daher für unterschiedliche Geschäftsanforderungen auch unterschiedlich eingerichtet werden, damit die kontinuierliche Sicherstellung des Datenzugriffs gewährleistet ist. Denn der Fokus liegt in allen Fällen auf „Business Continuity“.

Kontakt:

Stefan Seck
stefan.seck@opitz-consulting.com

Unsere Inserenten

exensio GmbH www.exensio.de	Seite 31
Hunkler GmbH & Co. KG www.hunkler.de	Seite 3
Keptool www.keptool.com	Seite 55
Libelle www.libelle.com	Seite 35
MuniQsoft GmbH www.muniqsoft.de	Seite 19
OPITZ CONSULTING GmbH www.opitz-consulting.de	U 2
ORACLE Deutschland GmbH www.oracle.com	U 3
PITSS www.pitss.com	Seite 23
Trivadis GmbH www.trivadis.com	U 4