

Vortrag des Gemeinderats an den Stadtrat**Ersatz von Rechenzentrum-Informatikausrüstungen; Investitionskredit****1. Worum es geht**

Im Frühjahr 2014 wurde im Nachgang zum Bauprojekt Beer-Haus, in welchem der Mieterausbau für das Hauptrechenzentrum der Stadtverwaltung vollzogen wurde, mit dem Projekt NERZ (**Neues Rechenzentrum**) die bisherige RZ-Infrastruktur der städtischen Informatik zu einem grossen Teil erneuert und in Betrieb genommen. Hierzu hat der Stadtrat mit SRB 249 vom 13. Juni 2013 einen Kredit von 4,51 Mio. Franken bewilligt. Durch die Server-Virtualisierung (mehrere Server werden softwaremässig auf der gleichen Hardware betrieben) konnte der Einsatz der Hardware-Ressourcen optimiert werden, womit die Kosten sanken. Aktuell werden rund 600 virtuelle Server auf 30 physischen Hosts (Trägersysteme) und zwei zentralen Speichersystemen betrieben. Mit dem Folgeprojekt NERZ2 wurde ein zweites Rechenzentrum in Form eines Housings (Miete der RZ-Grundinfrastruktur) aufgebaut und die gesamte Informatik-Infrastruktur auf die beiden RZ verteilt. Dabei wurden die Systeme redundant ausgelegt, so dass auch in einem Katastrophenfall (Ausfall eines gesamten RZ-Standorts) die Informatikleistungen für die städtischen Mitarbeitenden sichergestellt sind.

Nach fünf Jahren ist nun das Lebensende verschiedener Hardware-Komponenten der Informatik-Infrastruktur erreicht, so dass diese ersetzt werden müssen. Ohne Ersatz würden nicht nur die Wartungskosten deutlich ansteigen, sondern auch das Risiko für Ausfälle nähme stark zu. Die nicht mehr verfügbaren Sicherheitsupdates der Lieferanten würden die Systeme gefährden und Ersatzmaterial wäre nur noch beschränkt oder gar nicht mehr erhältlich.

Mit dem Hardware-Ersatz werden leistungsfähigere Systeme mit geringerem Platz- und Energiebedarf zu geringeren Kosten installiert. Der Ersatz schafft aber auch die Möglichkeit, die Virtualisierungsstrategie voranzutreiben und sich in Richtung Software Defined Datacenter (SDDC) weiter zu entwickeln. Ein SDDC ist ein Rechenzentrum, in dem alle Elemente der Infrastruktur virtualisiert sind und als Service ausgeliefert werden. Netzwerk, Server und Speicher sind stark voneinander abhängig und sollen mit der Virtualisierung noch näher zusammengeführt werden. Die Umgebung soll in eine moderne, leistungsfähige und hoch skalierbare Architektur überführt werden. Der Betrieb, die Prozesse und das Lifecycle-Management sollen vereinfacht werden. Um die richtige Lösung zu evaluieren, wurde im Vorfeld der Ausschreibung mit Unterstützung einer externen Firma eine Technologiestudie erstellt. Dabei wurden verschiedene Technologien wie Cloud, Docker, Converged- und Hyper-Converged-Infrastrukturen untersucht und bewertet. Die Erkenntnisse dienen der Erstellung des Pflichtenhefts für die Ausschreibung, wobei auch darauf geachtet wurde, dass der Investitionsschutz garantiert werden kann: Infrastrukturen, welche erst in den letzten Jahren beschafft wurden, müssen sich vollumfänglich in die neue Umgebung integrieren lassen, so dass sie weiter genutzt werden können.

Hinsichtlich der nötigen Vorarbeiten hat der Gemeinderat Ende Januar 2018 einen Projektierungskredit in der Höhe von Fr. 150 000.00 bewilligt. Für die Umsetzung des vorliegenden Projekts ERZIN (Erneuerung von RZ-Informatikausrüstungen) wird dem Stadtrat ein Investitionskredit in der Höhe von Fr. 3 025 000.00 beantragt.

2. Ausgangslage

Nach mehr als fünf Jahren Betrieb haben zahlreiche zentrale Informatik-Ausrüstungen, welche in den beiden Rechenzentren untergebracht sind, ihr Lebensende erreicht und müssen ersetzt werden. Mit dem Projekt ERZIN soll die betroffene Infrastruktur beschafft, installiert und in Betrieb genommen sowie die zugehörigen Daten auf die neue Umgebung migriert werden.

3. Projektbeschreibung

3.1. Projektvorgehen

Die benötigte Infrastruktur wurde in vier Lose unterteilt und Mitte Juli 2018 als GATT/WTO-Ausschreibung auf simap.ch publiziert (Details siehe Ziffer 3.6). Da die vier Lose eng ineinandergreifen und so betriebliche Voraussetzungen für die anderen Lose darstellen, ist die Umsetzung gut zu planen und aufeinander abzustimmen. Die Migrationen sollen möglichst unterbruchsfrei erfolgen.

Das Projekt sieht die folgenden Schritte vor:

- Detaillierte Konzeption der neuen Umgebung;
- Auslösen der Beschaffung bei den Herstellerfirmen;
- Erweiterung der Netzwerk-Infrastruktur;
- Aufbau einer Pilot-Infrastruktur für Server und Storage;
- Aufbau der Datensicherung für die neue Umgebung;
- Test und Pilotbetrieb der neuen Umgebung inklusive Abnahmetests;
- Erweiterung der Server- und Speicherlösung auf die ausgeschriebene Menge;
- Migration der virtuellen Server auf die neue Plattform;
- schrittweise Migration der Datenablagen auf die neue Umgebung und
- systematischer Rückbau alter, nicht mehr benötigter Hardware und Software.

Die Arbeiten von Los 4 (Ersatz Perimeter-Firewall-Systeme, welche vor Zugriffen von aussen schützen, vgl. Kapitel 3.6) können, da in keinem direkten Zusammenhang stehend, parallel dazu ausgeführt werden.

Für die gesamten Implementations- und Migrationsarbeiten wird ein Zeitfenster von ca. fünf bis sechs Monaten geschätzt. Durch den Parallelaufbau und die schrittweise Migration sollte dies mehrheitlich unterbruchsfrei und mit wenigen Einschränkungen für die Anwendenden erfolgen können.

Phase Initialisierung (inkl. Ausschreibung)

In der ersten Phase des Projekts ERZIN wurden anhand einer Technologiestudie und mit diversen Besuchen bei möglichen Lieferantinnen und Lieferanten sowie von Herstellendenanlässen neue Produkte auf ihre Einsatzfähigkeit in der Stadt Bern hin geprüft und mögliche Lösungen evaluiert. Mit den daraus gewonnenen Kenntnissen wurden die Ausschreibungsunterlagen und ein Kriterienkatalog erstellt. Die GATT/WTO-Ausschreibung erfolgte in vier Losen und wurde auf simap.ch offen publiziert. Anschliessend wurden die eingegangenen Angebote bewertet.

Phase Konzeption

Mit den evaluierten Produkten und Lieferantinnen und Lieferanten wird im Frühjahr 2019 ein detailliertes Konzept und eine Detail-Spezifikation erstellt. Diese soll den genauen Aufbau der neuen Infrastruktur, die Integration der weiter zu nutzenden, bestehenden Komponenten und vor allem auch die Transition beschreiben. Sie dient auch als finale Stückliste für die Bestellung.

Phase Realisierung (mit Pilot und Abnahmetest)

Da relativ neue Technologien zum Einsatz kommen, werden für Los 1 eine Pilotinstallation und Abnahme-Tests durchgeführt. Bei positiven Testergebnissen wird die Infrastruktur auf das definitive Mengengerüst erweitert und die Migration der virtuellen Maschinen und später der Datei-Abfragen umgesetzt.

Da für die Pilotinstallation die Netzwerkinfrastruktur vorhanden sein muss, wird diese schon in dieser Phase komplett aufgebaut und in die bestehende Netzwerk-Umgebung integriert. Nur mit einer funktionierenden und vollständig konfigurierten Zugriffsschicht können die Pilotinstallation und die Abnahme-Tests sinnvoll durchgeführt werden.

Phase Einführung

Im Rahmen der flächendeckenden Einführung sind ca. 600 virtuelle Server und zahlreiche Datenablagen schrittweise zu migrieren. Die Migrationen können mehrheitlich unterbruchsfrei im laufenden Betrieb erfolgen. Die Datensicherungen (Backups) sind dem Migrationsstand entsprechend laufend nachzuführen. Nach den Standardsystemen werden die aufwändigeren Sonderlösungen migriert und so weit möglich in Standardlösungen überführt. Abschliessend sind zahlreiche Bereinigungsarbeiten vorzunehmen und die nicht mehr benötigte Infrastruktur abzubauen und fachgerecht zu entsorgen.

3.2. Projektergebnisse

Im Rahmen des Projekts ERZIN werden die folgenden Ergebnisse erarbeitet:

- Offene Ausschreibung in vier Losen, Bewertung der Angebote, Lieferantenentscheid;
- Erstellung der Detailkonzepte und Beschaffung der benötigten Infrastruktur;
- Installation und Test der neuen Infrastruktur;
- Datenmigration auf die neuen Speicher- und Hostsysteme und
- Migration der Perimeter-Firewall.

Mit dem Ersatz der veralteten Infrastruktur können folgende Vorteile erzielt werden:

- Die neuen Computer-Komponenten sind wesentlich performanter, was zu einer Reduktion der Anzahl benötigter Geräte führt. Eine konsolidierte Zusammenfassung der Server in weniger Cluster verstärkt diesen Effekt zusätzlich.
- Der Speicher basiert auf einer Scale-Out-Architektur, die Datenhaltung wird komplett anders organisiert. Der Speicher kann in kleinen Einheiten wachsen, Einheiten die am Ende ihrer Lebensdauer sind, können automatisiert evakuiert und so ausgetauscht werden.
- Die Backup-Mechanismen und -Medien werden konsolidiert und vereinheitlicht. Die Infrastruktur wird dadurch schlanker und effizienter. Bisherige Redundanzen in der Datenhaltung können reduziert werden.
- Die Netzwerkinfrastruktur wird erneuert, erweitert und mit einer Virtualisierungs-Schicht ergänzt. Dadurch steigt die Verfügbarkeit und die Administration wird vereinfacht.
- Die neue Perimeter-Firewall basiert auf modernen Technologien, was die Sicherheit der städtischen Umgebung und Daten erhöht.
- Vereinfachung in der Handhabung durch weniger Lieferantinnen und Lieferanten sowie Wartungs- und Supportverträge. Klare Zuständigkeiten über mehrere Komponenten hinweg.

3.3. Projektterminplan

In Anlehnung an das beschriebene Projektvorgehen präsentiert sich der voraussichtliche Projektplan wie folgt:

Genehmigung durch den Stadtrat	Anfang 2019
Detailspezifikation, Bestellungen	1. Quartal 2019
Pilot und Abnahmetests	2. Quartal 2019
Flächendeckende Einführung, Migration	3. und 4. Quartal 2019

3.4. Projektorganisation

Das Projekt wird unter der Federführung der Informatikdienste (ID) abgewickelt. Pro Technologiebereich wurde ein Systemverantwortlicher aus den ID als Teilprojektleiter festgelegt. Dieser trägt die Hauptverantwortung für die erfolgreiche Umsetzung und Migration in seinem Bereich. Die Erstellung der erforderlichen Migrationskonzepte, Drehbücher, Proof of Concepts etc. erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Lieferantinnen und Lieferanten. Die Implementation und Integration der Ausrüstungen wird in Abstimmung mit den ID durch die liefernden Firmen ausgeführt. Der Projektausschuss, die ICT-Sicherheit, die ICT-Architektur und das Controlling setzen sich aus Verantwortlichen der ID zusammen.

3.5. Integration in die bestehende ICT-Landschaft

Bei der Ausschreibung wurde darauf geachtet, dass sich die neue Infrastruktur optimal in die Informatik-Landschaft der Stadt Bern einfügen lässt. So wurden einerseits die bestehenden Geräte und deren Umfeld beschrieben und andererseits auch die Anforderungen so formuliert, dass die Integration der neuen Ausrüstungen sichergestellt werden kann.

3.6. Erfolgte Ausschreibungen

Die GATT/WTO-Ausschreibung wurde in enger Zusammenarbeit mit der Fachstelle Beschaffung am 11. Juli 2018 auf www.simap.ch publiziert. Die Ausschreibung erfolgte in vier Losen, welche einzeln angeboten werden konnten:

1. Compute und Storage
2. Backup-Lösung, passend zu Los 1
3. Netzwerk-Ausrüstungen
4. Perimeter-Firewall

Mit **Los 1** wurden neue Hosts und eine Speicherinfrastruktur für den Betrieb von rund 600 virtuellen Servern und Speicher für Server, Datenablagen und Mailboxen ausgeschrieben. Die Infrastrukturen sollen einzeln in geringen Ausbausritten sowohl in Bezug auf die Leistung als auch bezüglich Kapazität skalierbar sein und mit einem gemeinsamen Managementsystem verwaltet werden können (Konvergenz).

In **Los 2** wurde eine Backup-Lösung für die Durchführung von Datensicherungen der neuen Infrastruktur aus Los 1 und dem weiterhin bestehenden Speicher gesucht. Prozesse und Sekundärspeicher sollen vereinheitlicht und zusammengefasst werden. Die neue Infrastruktur für Backup to Disk wird im Gegensatz zu bisher nicht mehr in den RZ-Standorten untergebracht, sondern in einem bereits vollumfänglich erschlossenen Raum in der Bundesgasse 33 aufgebaut. Damit ist das Backup räumlich getrennt von den beiden RZ, was eine zusätzliche Redundanz darstellt und die Ausfallsicherheit nochmals erhöht. Für die Jahressicherung wird eine neue Tape-Library mit Medien der aktuellen Generation beschafft. Die alten Backup-Komponenten bleiben mit reduzierter Wartung noch so lange in Betrieb, wie Daten zurückgesichert werden müssen (max. 18 Monate). Eine aufwändige Migration von Backup-Daten kann so umgangen werden.

Mit **Los 3** wird eine Erweiterung und Teilerneuerung der Netzwerk-Infrastruktur der RZ für die neuen Server-und Speichersysteme bereitgestellt und eine Virtualisierung der gesamten Netzwerk-Infrastruktur eingerichtet. Dies soll die Redundanz weiter verbessern und vor allem die Konfiguration der Geräte wesentlich vereinfachen.

Im **Los 4** werden die Perimeter-Firewall-Systeme, welche vor Zugriffen von aussen schützen, ersetzt. Die neuen Geräte sind effizienter und haben ein vereinfachtes Management, der Schutz wird durch die Aktualisierung verbessert.

Nach dem Ausschreibungsende wurden aus insgesamt neun Angebotsvarianten von drei Firmen die funktional und preislich optimalsten Lösungen evaluiert. Unter Vorbehalt der Zustimmung der politischen Behörden wurden die Aufträge an zwei Lieferantinnen vergeben.

4. Projektkosten

Für das Projekt werden folgende Investitionskosten veranschlagt:

Aufwandposition	Kosten der einzelnen Aufwandpositionen (inkl. MwSt)
Projektierungskredit	Fr. 150 000.00
Kosten für Hardware, Software und Lizenzen	
Server, Primär-Speicher, inklusive 5 Jahre Wartung	Fr. 1 100 000.00
Backup-Lösung, inkl. 5 Jahren Wartung	Fr. 370 000.00
Netzwerk-Erweiterung, inklusive 5 Jahre Wartung	Fr. 420 000.00
Ersatz Firewall, inklusive 5 Jahre Wartung	Fr. 360 000.00
Externe Dienstleistungen für Detailkonzeption, Projektierung, Installation, Migration	
Server, Primär-Speicher	Fr. 35 000.00
Backup-Lösung	Fr. 85 000.00
Netzwerk-Erweiterung	Fr. 95 000.00
Ersatz Firewall	Fr. 65 000.00
Interne Dienstleistungen	
Aufwände ID für Projektleitung, Konzeption, Implementation, Einführung	Fr. 200 000.00
Unvorhergesehenes/Reserve (ca. 5 % der Gesamtinvestition)	Fr. 145 000.00
Total Investitionskredit (inkl. MwSt)	Fr. 3 025 000.00

5. Folgekosten

5.1. Kapitalfolgekosten

Aus den beantragten Investitionskosten von Fr. 3 025 000.00 ergeben sich die folgenden Kapitalfolgekosten:

Investition	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	5. Jahr
Restbuchwert	Fr. 3 025 000.00	Fr. 2 420 000.00	Fr. 1 815 000.00	Fr. 605 000.00
Abschreibung über 5 Jahre 20 %	Fr. 605 000.00	Fr. 605 000.00	Fr. 605 000.00	Fr. 605 000.00
Zins 1,43 %	Fr. 43 260.00	Fr. 34 605.00	Fr. 25 955.00	Fr. 8 650.00
Kapitalfolgekosten	Fr. 648 260.00	Fr. 639 605.00	Fr. 630 955.00	Fr. 613 650.00

5.2. Betriebs- und Unterhaltskosten

Die Wartungskosten für den Betrieb und den Unterhalt sind in den Beträgen unter Ziffer 4, Projektkosten, bereits für die nächsten fünf Jahre miteingerechnet und belaufen sich auf insgesamt Fr. 630 000.00 (inkl. MwSt) für alle vier Lose. Im Vergleich zu den bisherigen Wartungskosten fallen sie damit rund 15 % günstiger aus und dies, obwohl neue Funktionalitäten eingeführt werden.

6. Finanzierung

Für die Finanzierung beantragt der Gemeinderat dem Stadtrat einen Investitionskredit von Fr. 3 025 000.00, inkl. Betriebs- und Unterhaltskosten für die nächsten fünf Jahre.

7. Nutzen

7.1. Qualitativer Nutzen

Das Projekt ERZIN ermöglicht die Erweiterung der erfolgreich verfolgten Virtualisierungsstrategie auf andere Bereiche (Netzwerk) und eine Vereinfachung und Konsolidierung der Systemumgebung. Die Scale-Out-Architektur bei Compute (Servern) und Speicher erlaubt ein organisches Wachstum in überschaubaren Ausbausritten und reduziert dadurch die Sprungkosten. Die Backup-Erneuerung ermöglicht einen effizienteren Betrieb, redundante Datenhaltungen werden reduziert. Durch den Ersatz der Perimeter-Firewall wird die städtische Informatik sicherheitstechnisch wieder auf den neusten Stand gebracht.

7.2. Quantitativer Nutzen

Durch die leistungsfähigere Infrastruktur kann die Anzahl der Komponenten reduziert werden, was auch eine Verminderung des Energie- und Platzbedarfs mit sich bringt. Durch die Virtualisierung lassen sich die Hardware-Ressourcen zu einem Pool zusammenfassen, welcher für alle Server und Services genutzt werden kann. Dadurch verteilt sich die Last besser und das Wachstum kann granular abgedeckt werden. Das Lifecycle-Management gestaltet sich einfacher, da Hardware im laufenden Betrieb erneuert werden kann und sich automatisch durch das System in den bereits vorhandenen Pool einfügen lässt. Die Verwaltung und Überwachung der Systeme vereinfacht sich durch den Einsatz übergeordneter Management-Lösungen.

8. Konsequenzen bei Nichtumsetzung oder verspäteter Umsetzung des Projekts

Die heute im Einsatz stehenden RZ-Informatikausrüstungen sind teilweise am Ende ihrer Lebensdauer angelangt. Ohne zeitnahen Ersatz würden die Wartungskosten deutlich ansteigen, das Risiko von Betriebsausfällen nimmt zu, die nicht mehr verfügbaren Sicherheitsupdates der Lieferanten würden die Systeme gefährden und Ersatzmaterial wäre nur noch beschränkt oder gar nicht mehr erhältlich. Die zeitgerechte Umsetzung dieses Projekts ist somit von grosser Bedeutung für die Sicherheit und die Verfügbarkeit der städtischen Informatik-Landschaft.

Antrag

1. Der Stadtrat bewilligt für das Projekt ERZIN (Erneuerung von RZ-Informatikausrüstungen) einen Investitionskredit von Fr. 3 025 000.00 zulasten Konto I6500129 (Kostenträger P650110).
2. Der Gemeinderat wird mit dem Vollzug dieses Beschlusses beauftragt.

Bern, 31. Oktober 2018

Der Gemeinderat