

EXPERTISE ZUM RATSCHLAG 05.0063.01

ZUR DIMENSIONIERUNG DES GEPLANTEN NEUBAUS DES RECHEN-ZENTRUMS FÜR DIE ZENTRALE INFORMATIK-DIENSTSTELLE (ZID)



Grosser Rat des Kantons Basel-Stadt

Bau- und Raumplanungskommission

Kunde:

**Bau- und Raumplanungskommission
des Grossen Rates des Kantons Basel-Stadt
Dr. Andreas C. Albrecht
Aeschenvorstadt 4
Postfach 526
4010 Basel**

Projekt:

11108054

Datum:

7. Mai 2009

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Ausgangslage	4
3	Fragestellungen	5
3.1	Dimensionierung (Raumbedarf)	5
3.1.1	ZID-Raumplanung.....	5
3.1.2	Alternativüberlegungen	6
3.1.3	Zentralisierung der Informatikdienstleistungen.....	8
3.1.4	Verhältnis Grösse Haupt- zum Backup-RZ	8
3.1.5	Geeignete Hardware und energiesparend	8
3.2	Energieverbrauch	9
3.2.1	Optionale Massnahmen	9
3.2.2	Planungsbezogene Massnahmen.....	11
3.3	Standort unkritische Systeme	12
3.4	Standort Backup-Systeme	13
3.4.1	Standort redundante Backup-Server.....	13
3.4.2	Backup-HW für Datensicherung.....	14
3.5	Erdbebensicherheit.....	14
3.6	Kostenprognose.....	15
3.7	Verweise auf andere Rechenzentren.....	16
3.8	Alternative technische Lösungen	16
3.9	Alternativer Standort	16
4	Fazit	17

1 Zusammenfassung

Das im Projekt vorgesehene Raumkonzept für die Computerräume muss als sehr grosszügig bezeichnet werden. Anstelle der vorgesehenen Bruttofläche von 560 m² können sämtliche notwendigen Systeme, jene die heute bei der ZID und jene welche noch in den Departementen stehen, in einem Computerraum von 300 m² untergebracht werden. Dabei ist, bei einem Füllgrad von 60% der Racks, immer noch eine Platzreserve von 18% vorhanden, was ein Wachstum von 21% zulässt.

Die Planung der IT-Betriebstechnik kann, Stand der Projektierung entsprechend, als eine angemessene, moderne Lösung in einem vernünftigen Kostenrahmen bezeichnet werden. Beim Brandschutz sind die gesetzlichen Vorgaben eingehalten. Diese decken den Personenschutz ab. Bei einem Rechenzentrum (RZ) muss neben diesem auch der Objektschutz für die installierten Systeme beachtet werden. Hier sind Verbesserungen dringend zu empfehlen.

Der prognostizierte Energieverbrauch kann als realistisch beurteilt werden. Einem Mehrbedarf an Energie, verursacht durch Wachstum, kann mit dem kontinuierlichen Ersatz von älterer Hardware durch energieeffizientere Systeme entgegengewirkt werden. Optimierungen und Virtualisierung liefern neben ihrem Beitrag zur Senkung des Energieverbrauchs zusätzliche Reserven in Bezug auf Fläche und frei Höheneinheiten für das Wachstum.

Das neue Rechenzentrum kann nicht als erdbebensicheres Rechenzentrum bezeichnet werden. Es wird „nur“ der Personenschutz gewährleistet. Einige zusätzliche Massnahmen zur Sicherung gegen Umkippen der Rackreihen und des Doppelbodens sind vorgesehen. Ein Schutz der installierten Systeme vor Erschütterungen ist nicht geplant.

Wir empfehlen deshalb, ein Backup-RZ ausserhalb des erdbebengefährdeten Gebietes durch Einmietung in ein bestehendes RZ (Colocation) oder Neubau zu realisieren. Besser wäre es, das Backup-RZ vor dem Haupt-RZ zu beziehen, damit die Verfügbarkeit während des Umzugs ins neue Haupt-RZ gewährleistet ist. Das bestehende RZ am Petersgraben eignet sich zudem nicht als Backup-RZ. Es entspricht nicht den heutigen Anforderungen, ist stark erdbebengefährdet und liegt zu nahe am Haupt-RZ. Das BSI empfiehlt eine räumliche Entfernung von mindestens 5 km.

Die unkritischen Systeme sollten in einem sicheren Rechenzentrum betrieben werden. Von einem dritten Standort mit weniger hohen Sicherheitsansprüchen müssen wir abraten. Ein gutes Backup-Rechenzentrum ohne Erdbebengefährdung würde sich zur Aufnahme dieser Systeme aufdrängen. Der Platzbedarf an RZ-Fläche am Steinengraben reduziert sich um die für diese Systeme benötigte Fläche und Kosten können eingespart werden. Diese Einsparungen sollten in ein besseres Backup-RZ investiert werden.

Nach dem Ausbau im Q4 2009 verfügt das Telehouse der IWB über eine zusätzliche Fläche von 300 m² zum Vermieten. Es entspricht dem technischen Stand des Neubaus am S51 und könnte das Haupt- oder das Backup-RZ übernehmen. Es unterliegt jedoch den gleichen Risiken wie die Rechenzentren S51 und P52. Erdbebenschutz wurde in Bezug auf das Gebäude gemacht und es ist nur ca. 800 m entfernt. Deshalb kommt es nur in Kombination mit einem erdbebensicheren Standort in Frage.

2 Ausgangslage

Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt beantragte beim grossen Rat des Kantons Basel-Stadt den notwendigen Ersatz des Informatik-Rechenzentrums für die Zentrale Informatik-Dienststelle (ZID) als Neubau am Steinengraben 51 zu realisieren.

Wegen verschiedener Berichten in der Presse im Vorfeld, welche unter Anderem die Grösse des Rechenzentrums in Frage stellten, sowie auch wegen des Werdegangs des Projekts, wie die Fragen zur Liegenschaftsbeschaffung, des Neubaus anstatt Umbaus und der erhöhten Kosten, war der Grosse Rat verunsichert und hat die Vorlage an die Bau- und Raumplanungskommission zurückverwiesen.

Da die parlamentarischen Kommissionen nicht aus der Informatik kommen und die fachspezifischen Fragen, in diesem Falle die IT-Belange, selbst zu wenig in der Tiefe beurteilen können, soll ein externer Experte diese Vorlage beurteilen. Das vorliegende Bauprojekt wurde von einem externen Fachexperten (IBM) bereits auf seine Eignung geprüft und mit Auflagen als realisierbar bewertet. Dieser Eignungsbericht wird nicht in Frage gestellt.

Diese Expertise soll Antwort auf die noch offenen Fragen der Parlamentarier geben:

- Ist das vorliegende Projekt richtig dimensioniert?
- Kann der vorgesehene Zweck auch mit geringerem Aufwand (insbesondere in einem kleineren Rechenzentrum mit geringerem Energieaufwand) erfüllt werden?

Die vom Regierungsrat definierten konkreten Ziele für das Vorhaben sind:

- Gewährleistung eines optimalen Betriebs von Bürogebäude und Rechenzentrum mit der Möglichkeit einer autonomen Betreibbarkeit bezüglich Zugänglichkeit und Anlieferung.
- Gewährleistung einer grösstmöglichen Sicherheit für das Rechenzentrum bezüglich Brandschutz, Erdbeben, Raumklima, Stromversorgung, Wassereinbruch und Zutritt.
- Vorbildhafter Standard der Infrastruktur hinsichtlich Energieverbrauch und nachhaltigem Bauen.
- Grösstmögliche Gestaltungs- und Nutzungsqualität.
- Hohe Wirtschaftlichkeit bezüglich Erstellungs- und Betriebskosten, unter Einhaltung des Baukredits.
- Optimierung der Planungs- und Ausführungszeit.

3 Fragestellungen

Im Einzelnen beinhaltet diese Expertise Aussagen zu den folgenden Fragen:

3.1 Dimensionierung (Raumbedarf)

Fragestellung:

Wie viel Raum wird benötigt, wenn die vom Kanton Basel-Stadt gewünschten Serverapplikationen und andere Funktionen auf geeigneter Hardware möglichst platz- und energie-sparend betrieben werden?

Die Informatik des Kantons Basel Stadt kann nicht mit einer Informatik eines privaten Unternehmens verglichen werden und erst recht nicht mit der eines KMU. Die Departemente, Abteilungen und Dienststellen sind informatikmässig eigenständig. Sie haben teilweise eigene Informatiker angestellt, welche die eigenen Systeme betreuen. Teilweise werden Systeme und Applikationen von externen Partnern betreut. Die ZID stellt Infrastrukturen und Dienste im Sinne eines Outsourcings zur Verfügung.

3.1.1 ZID-Raumplanung

Der Raumbedarf wurde berechnet auf Basis der vorhandenen Systeme in der ZID und der Systeme, die noch nicht bei der ZID platziert sind. Für Wachstum ist eine Reserve von 10% der geplanten Gesamtfläche vorgesehen. Reduktionen durch Konsolidierungs- und Optimierungsmöglichkeiten wurden nicht berücksichtigt. Beim Konzept wurde Rücksicht genommen auf die speziellen Bedürfnisse der Kunden der ZID. Vier Serverräume mit einer Gesamtbruttofläche von 560 m² stehen insgesamt zur Verfügung. Ein Belegungskonzept der vier Serverräume wurde dafür ausgearbeitet.

Computerraum 1 (151.10 m²) - Wiring

Der Computerraum 1 im ersten UG hat die Funktion eines Wiring-Centers. In diesem Raum laufen alle Datenkabel von den externen Zuleitungen und von allen internen Glasfaseranschlüssen zusammen. Hier befinden sich auch die Core- und Distribution-Switches, sowie die SAN-Switches, die alle SAN-Anschlüsse aus den anderen beiden Computerräumen zusammenführen. Ebenfalls werden hier Taperoboter und spezielle Disk-Subsysteme (HDS) platziert. In diesem Raum hat nur ein kleiner Personenkreis der ZID Zutritt. Hier werden keine Racks abgeschlossen.

Die Stellflächen dieses Raumes werden nach Planung der ZID beim Bezug bereits zu ca. 70% belegt. 14 der vorgesehenen Racks (= 29%) sind als Wachstumsreserven geplant und beim Bezug leer. Innerhalb der benutzten Racks sind viele zusätzliche grosszügige Reserven vorhanden.

Computerraum 2 (118.30 m²) - Reserve

Der Computerraum 2 im 2. UG wird vom Bauprojekt infrastrukturell für die Unterbringung von Computersystemen vorbereitet. Er dient damit als mittelfristige Reserve und wird nur dann betriebsbereit fertig gestellt, wenn eine konkrete Nutzung gegeben ist. Von der Verwaltungsinformatik wird der Raum bei Bezug des Neubaus nicht beansprucht. Die Universität hat bereits Interesse an einer Nutzung angemeldet. Dies könnte durchaus eine interessante Perspektive zur Lösung des zukünftigen Zweitstandorts im Abtausch mit einem anderen Rechenzentrum (vorzugsweise ausserhalb des Kantons) darstellen.

Computerraum 3 (139.50 m²) - Housing

Im Computerraum 3 im 2. UG werden ausschliesslich Housing-Systeme platziert, welche pro Departement in abschliessbaren Racks montiert werden. Nur die jeweiligen Kunden und das Betriebspersonal der Rechenzentrums-Infrastruktur haben Zutritt zu diesem

Raum. Auch Systeme, die durch Dritte betrieben werden (Bsp.: SAP durch T-Systems), werden hier untergebracht.

In diesem Raum ist die Abschätzung des Bedarfs schwieriger, da nicht die ZID, sondern die Kunden für die Veränderung der Bedürfnisse massgebend sind. Die ZID stellt den, entsprechend den Bedürfnissen und Anforderungen der Kunden, benötigten Platz zur Verfügung. Bei der Inbetriebnahme werden nur 10% der Fläche benötigt. Sollten sämtliche heute bekannten, noch nicht bei der ZID stationierten Systeme hier installiert werden, ist noch ein Wachstum von 47% möglich.

Computer 4 (151.10 m²) - Hosting

Im Computer 4 im 2. UG werden nur Systeme installiert, die durch die ZID betrieben werden. Der Zutritt wird nur ZID-Mitarbeitern gewährt. Mit Ausnahme der speziellen Zonen-Racks werden keine Racks abgeschlossen.

Bei der Inbetriebnahme wird dieser Raum zu 2/3 mit 40 Racks belegt. Diese Racks sind im Durchschnitt zu 33% gefüllt. Sollten sämtliche heutige Hosting-Systeme hier betrieben werden, ist innerhalb dieser 40 Racks noch ein Wachstum von 84% möglich, bei Vollbelegung mit 55 Racks sogar 153%.

3.1.2 Alternativüberlegungen

Das Verhältnis zwischen Systemracks und Panelracks (zur Netzerschliessung) ist sehr grosszügig bemessen. Konzeptionell wurde ein Verhältnis von 1:4 angedacht. Im Computerraum 4 ist das Verhältnis 1 Panelrack auf 3 Systemracks und im Computerraum 3 sogar 1 Panelrack für 2 Systemracks vorgesehen. Das Verhältnis von durchschnittlich 1:2,5 ist sehr grosszügig bemessen. Ein Verhältnis von 1:6 bis 1:8 erachten wir als genügend.

Unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Bedürfnisse und Anforderungen der ZID und deren Kunden, ist die Aufteilung auf drei getrennte Bereiche (Wiring, Hosting, Housing) sinnvoll.

Aus Sicht einer flexiblen und dynamischen Platznutzung und Vorhaltung vieler Reserven ist die Aufteilung auf drei Räume und somit die Inbetriebnahme von drei Räumen von Anfang an als mögliche, jedoch sehr grosszügige Variante zu betrachten. Die Energiekosten für die Kühlung sind in etwa gleich hoch wie bei nur zwei Räumen. Von den Platzverhältnissen wären dann die zwei kleineren Räume im 2. UG zu bevorzugen. Diese bieten bei Vollbelegung jeweils einen Wachstum von 47% beim Computerraum 3 (Housing) und 36% beim Computerraum 2 (Hosting).

Ein Ausbau der durch die ZID nicht benötigten Räume (oder Raum) ist bei der Möglichkeit einer Fremdvermietung sinnvoll. Bevorzugt sollte ein Abtausch in Betracht gezogen werden, d.h. der Mieter stellt einen gleichwertigen Raum an seinem erdbebensicheren Standort zur Verfügung. Dort könnte alternativ das Backup-RZ der ZID betrieben werden. Fraglich ist, ob ein Auswärtiger (z.B. eine andere kantonale Verwaltung) den erdbebengefährdeten Standort Basel für sein Backup-RZ wählt. Weitere Anmerkungen unter Kapitel 3.4 Standort Backup-Systeme.

Der Flächenbedarf zur Unterbringung der bestehenden Systeme im ZID und der zu erwartenden zusätzlichen Systeme aus dem DANEBS (noch nicht in der ZID) beläuft sich bei einer vernünftigen Optimierung auf weniger als 300 m². Die beiden Computerräume 1 und 4 mit je 151 m² **müssten** nicht gebaut werden. Dadurch verringert sich auch der Flächenbedarf für die IT-Betriebsinfrastruktur (weniger Platz für USV, Batterien, Kältezentrale usw.). Die Flächenbelegungen im 1. UG müssen in der Detailplanung neu bestimmt werden. Die für den Trafo vorgesehene Fläche von 35.90 m² im 2. UG kann beispielsweise dann der Computerraumflächen der Computerräume 2 und 3 zugeschlagen werden. Somit stehen 295 m² zur Verfügung.

Bei unseren Überlegungen zur Raumbelegung wurde berücksichtigt, dass:

- die neu hinzukommenden Systeme je Departement getrennt in eigene Racks installiert werden.
- das Zugangskonzept der ZID zu den Computerraum Bereichen (Wiring, Housing, Hosting) eingehalten wird.
- die durchschnittliche Auslastung der Racks bei 60 % liegt.
- ein vertretbares Verhältnis zwischen Höheneinheiten für Systeme und Patchpanel besteht.
- Platz einsparungen durch HW-Erneuerungen noch nicht einberechnet wurden, obwohl bis zum Bezug des neuen Rechenzentrums durch die Neubeschaffung der Hardware (Erneuerungszyklus 3 – 5 Jahre) eine Optimierung von ca. 20 % des Platzbedarfs bei den Systemen möglich ist.
- eine Reduktion des Platzbedarfes durch Virtualisierung und Optimierung wie im Kapitel 3.2 Energieverbrauch beschrieben noch nicht enthalten ist. Hier sind bei den betroffenen Servern massive Einsparungen möglich. Das Baudepartement des Kantons Aargau erreichte durch Virtualisierung eine Reduktion der Anzahl Server im Verhältnis von 4:1.
- alle redundanten Systeme von den bestehenden und den zu erwartenden zusätzlichen Systemen aus dem DANEBS, im Backup-Rechenzentrum untergebracht werden.

Zur besseren Ausnutzung nehmen wir Racks der Dimension 800*1000 (wie vorgegeben), jedoch mit heutzutage üblichen 47 Höheneinheiten (Höhe 2200 anstelle 2000) für unsere Berechnungen. Für die Aufstellung der Rackreihen übernehmen wir die gleichen Abstände wie in den abgegebenen Plänen. Dies ergibt einen Flächenbedarf von 2,25 m²/Rack.

Folgende Belegungen wurden den Überlegungen zu Grunde gelegt:

Wiring Bereich

Die aus dem P52 übernommenen Racks nn/C4 und nn/C3 mit einer Ist-Auslastung von 42% werden optimiert von 12 auf 8 Racks. Die restliche Infrastruktur wird von 22 auf 21 Rack optimiert. Total genügen 29 Racks für den Wiring Raum.

Hosting Bereich

Aus dem P52 werden 30 Racks mit einer Auslastung von 33 % übernommen. Diese können auf 22 Racks optimiert werden.

Housing Bereich

Aus P52 C3 und C6 werden 7 Racks übernommen mit einer Auslastung von 33 %. Diese können auf 4 Racks optimiert werden. Für die neuen Systeme aus dem DANEBS sind vorgesehen:

STA WA	2
BD	2
ED	5
FD	1
GD	2
JD	4
WSD	1
SID	7
Sohl	1
Riehen/Kirchen	1
ZID	3

Gesamthaft sind 82 Racks notwendig, um die bestehenden Systeme plus alle noch ausserhalb der ZID liegenden Systeme (inkl. Verkabelung) unterzubringen.

Unsere Berechnungen beruhen auf den uns abgegebenen Unterlagen der ZID und stellen die klare Tendenz dar, dass bei der Kalkulation für den Platzbedarf sehr grosszügig mit Reserven umgegangen wurde. Unsere Kalkulation basierend auf 300 m² zeigt auf, dass mit einer optimierten Füllung der Racks auf 60%, immer noch eine Reserve von fast 18% vorhanden ist. Das sind 18 leere Racks, die für Umstellungen, Erweiterungen und für total 21% Wachstum zur Verfügung stehen. Zusätzlich sind in jedem Rack weiterhin 40% der Höheneinheiten frei. Auch diese können für Umstellungen genutzt werden. Werden alle diese Reserven an Höheneinheiten rechnerisch kumuliert, so ergeben sich mehr freie Anzahl Höheneinheiten als belegte. Eine 100% Reserve darf hieraus nicht abgeleitet werden, da nie alle Racks in einem Rechenzentrum für den Normalbetrieb voll gefüllt werden sollen.

Eine Bruttofläche mit den geplanten 560 m² muss als sehr grosszügig gewertet werden. Es ist möglich, sämtliche Systeme der Verwaltung von Basel Stadt auf 300 m² unterzubringen.

3.1.3 Zentralisierung der Informatikdienstleistungen

Der Kanton Basel Stadt verfolgt klar das Ziel, möglichst viele der in der kantonalen Verwaltung im Gebrauch stehenden Serversysteme an einem Ort zu zentralisieren. Einige der Verwaltungs-Server befindet sich bereits im Verwaltungsrechenzentrum, das heisst in den heutigen Computer-Räumen der ZID. Offen bleibt, unter welchen Umständen und bis wann diese Zentralisierung realisiert werden kann. Offen bleibt auch, wie Herr Andreas Burckhardt (LDP) an der 7. Sitzung, Amtsjahr 2008 / 2009 am 10. / 17. September 2008 fragte, ob die Verwaltung heute wirklich eine zentrale Lösung möchte oder ob nur ein Grossteil der Server zentralisiert werde. Sollte die Zentralisierung, aus welchem Grund auch immer, nicht vollständig realisierbar sein oder nur langsam voran gehen, werden etliche für diese Systeme reservierte Racks nicht belegt.

3.1.4 Verhältnis Grösse Haupt- zum Backup-RZ

Unter Berücksichtigung der Erdbebengefährdung des Standorts Steinengraben ist in Be tracht zu ziehen, an einem nicht erdbebengefährdeten Standort ein etwas grösseres Backup-RZ sowohl für die redundanten als auch die unkritischen Systeme zu realisieren und die belegte Fläche dafür im Haupt-RZ S51 zu reduzieren oder die so nicht mehr benötigte Fläche als zusätzliches Reservepolster zu nutzen.

3.1.5 Geeignete Hardware und energiesparend

Die ZID verfolgt bei der Hardware einen vernünftigen Erneuerungszyklus von 3-5 Jahre. Damit wird gewährleistet, dass von den technologischen Fortschritten fortwährend profitiert werden kann und trotzdem eine Nachhaltigkeit der Investitionen gewährleistet wird. Es soll optimiert und, wo möglich, virtualisiert werden. Damit können die Anzahl der Server und der Energieverbrauch gesenkt werden. Bei den Housing-Systemen ist die ZID darauf angewiesen, dass auch die Verantwortlichen dieser Systeme diesen Weg beschreiten. Hier muss die ZID eine Vorreiterrolle übernehmen, mit gutem Beispiel vorangehen und ihre Kunden von der Richtigkeit und Wichtigkeit solcher Konzepte überzeugen.

Im Augenblick sind die Erneuerungszyklen im Rückstand. Es sind noch einige Systeme im Betrieb die älter sind. 16% sind älter als 5 Jahre und 56% mehr als 3 Jahre alt. Hier besteht noch weiteres Potential für Energie- und Platzeinsparungen, was sich bis zum Bezug des neuen RZ positiv auswirken wird.

3.2 Energieverbrauch

Fragestellung:

Ist der künftige Energieverbrauch des Rechenzentrums unter Beachtung der zu erwartenden technischen Entwicklung richtig prognostiziert? Könnte das Rechenzentrum (mit geeigneter Systemorganisation und geeigneter Hardware) heute oder in naher Zukunft mit signifikant tieferem Energieverbrauch betrieben werden?

Das Klimakonzept ist aus ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten nach dem Stand der Technik projektiert. Unter diesen Aspekten sind die zu erwartenden Energieverbrauchswerte realistisch. Ein signifikanter Einfluss ergibt sich bei der Ausarbeitung des Bauprojektes durch Festlegung der Geräteparameter (z.B. Druckverluste) und Geräteausstattung (z.B. geregelte EC-Ventilatoren). In dieser Phase der Projektierung ist ein besonderes Augenmerk hierauf zu legen.

Einfache und kostenfreie Entscheidungen, die bei der Planung eines neuen Rechenzentrums getroffen werden, können Einsparungen im Hinblick auf den Stromverbrauch bewirken. Bei systematischer Anstrengung können grosse Einsparungen erreicht werden.

Im Vergleich mit anderen Verwaltungen erhielten wir den Eindruck, dass in Basel relativ viele Systeme im Einsatz sind. Eine genauere Beurteilung bedürfte einer detaillierten Analyse aller Systeme. Wir halten uns hier an diese allgemeinen Empfehlungen. Die Reduzierung des Energieverbrauchs bei IT-Geräten umfasst folgende Ansätze:

- Optionale Massnahmen: Ablösung veralteter Systeme, betreiben bestehender Systeme auf effiziente Weise sowie Migration auf Energie sparende Plattformen
- Planungsbezogene Massnahmen: Virtualisierung und Standardisierung

Diese Ansätze werden im Folgenden etwas näher erläutert. Es empfiehlt sich, bis zum Umzug ins neue RZ am Steinengraben 51, die obigen Massnahmen noch rechtzeitig zu ergreifen.

3.2.1 Optionale Massnahmen

Ablösen veralteter IT-Systeme

Im Kanton Basel Stadt werden die Systeme in der ZID per manuelle Zählung und ausserhalb der ZID per Anpingen an alle Server-Objekte erhoben. Wir gehen davon aus, dass es auch hier, wie in den meisten Unternehmen, Server gibt, die in Betrieb sind, für die es jedoch keine Benutzer gibt. Es empfiehlt sich, diese Systeme in eine Bestandliste zu erfassen und einen Plan für ihre Ablösung zu erstellen. Häufig können Systeme vom Netz genommen und abgeschaltet werden, selbst wenn sie noch nicht entfernt werden.

Eine andere Möglichkeit in diesem Zusammenhang besteht, wenn die Anwendungen von mehreren Plattformen mit veralteter Technologie auf neuen Servern konsolidiert werden können und dadurch die Gesamtzahl der Server wesentlich reduziert wird.

In typischen Fällen ist Erfahrungen zufolge eine Reduzierung der Leistungsaufnahme von bis zu 20% möglich. Auch wenn keine Grundfläche gewonnen wird, ist die gewonnene Leistungskapazität sehr wertvoll, wenn zunehmend Geräte mit höherer Leistungsdichte eingesetzt werden.

Betreiben bestehender Systeme auf effiziente Weise

Allein durch den technischen Fortschritt erhält bei Neuanschaffungen energiesparende Hardware Einzug in die Unternehmen. Alle wesentlichen CPU-Anbieter haben deutliche Fortschritte im Bereich des Energieverbrauchs gemacht – sowohl bei der Leistungsaufnahme im Leerlauf als auch bei Teil- und Volllast.

Die meisten neuen Server weisen heute Power Management Funktionen auf. Dies bedeutet, dass sie den Energieverbrauch in Zeiten geringerer Auslastung reduzieren können.

Power Management Funktionen reduzieren den Gesamtenergieverbrauch, jedoch nicht den Bedarf an Leistungskapazität.

Für ausgesprochen wenig energiehungrige Hardware verlangen die Hersteller höhere Preise, die sich jedoch schnell über den Stromverbrauch amortisieren.

Maschinen, die nicht weiter benötigt werden, sind auch nicht weiter vorzuhalten und reduzieren den Aufwand. Dadurch können Hardware- und Lizenzkosten, sowie Anwendungen im laufenden Betrieb deutlich reduziert werden. Eine bessere Auslastung der vorgehaltenen Rechner im Hinblick auf die verfügbare Rechenleistung verspricht weiteres Einsparpotenzial. Erfahrungen zeigen, dass meist nicht mehr als 10 bis 30% der verfügbaren Rechenleistung von Servern tatsächlich genutzt wird. Während die Rechner kaum belastet sind, verbrauchen sie jedoch unverhältnismässig viel Strom. Können weniger Rechner deutlich besser ausgelastet werden, so fällt auch die Stromrechnung erheblich niedriger aus. Weiter ins Gewicht fällt, dass jede Komponente, auf die verzichtet werden kann, weniger Platz und Kühlung beansprucht. Zu guter Letzt kann auch die bessere Auslastung des verfügbaren Arbeitsspeichers beim Strom sparen helfen. Denn der Hauptspeicher benötigt ebenfalls Strom; die Gier nach Energie nimmt aufgrund der jährlich grösser werdenden Speicherbausteine stetig zu.

Migration auf Energie sparende Computing-Plattformen

Die Migration auf Energie sparende Plattformen ist ebenfalls eine wirksame Strategie zur Reduzierung der Leistungsaufnahme. Gemäss Server Inventar per 31.12.2008 verfügt die ZID an den jetzigen zwei Standorten über viele so genannte „Server mit niedriger Leistungsdichte“. Wie unter dem Kapitel 3.13.1 Dimensionierung (Raumbedarf) bereits erwähnt, sind 16% der Systeme älter als 5 Jahre und 56% älter als 3 Jahre. In der Regel weisen diese Server einen gleich hohen oder geringeren Energieverbrauch pro Server auf wie die heutigen Blade-Server¹ und sie sind aber wesentlich grösser.

Der Neubau wird in ca. 5 Jahren bezugsbereit sein. In der ZID werden die Server durchschnittlich alle 3-5 Jahre erneuert. Sollten alle bestehenden Server ins neue RZ am Steinengraben 51 umgezogen werden, ist spätestens der Zeitpunkt eines Ersatzes der Server gekommen. In diesem Zusammenhang sollen die Server auf Energie sparende Systeme migriert werden.

Am wirksamsten sind generell die nachfolgend aufgeführten Migrationsstrategien:

- Verwendung eines 2-Wege-Servers oder eines Dual Core Servers mit einem Prozessor anstelle von zwei oder mehr älteren Servern
- Verwendung von Blade-Server mit Nieder- oder Mittelspannungsprozessor anstelle eines älteren Servers
- Bei Servern mit dedizierten Festplatten Verwendung von 2.5-Zoll-Enterprise-Laufwerken mit geringerer Leistungsaufnahme anstelle von 3.5-Zoll-Laufwerken.
- Verwendung von Servern mit einem Dual Core-Prozessoren anstelle von 2-Wege-Servern
- Verwendung eines 2-Wege-Dual-Core-Servers anstelle eines 4-Wege-Servers

Die Migration ist nicht die wirksamste Methode, um eine Reduktion der Leistungsaufnahme zu erreichen. Der wichtigste Beitrag besteht darin, dass die Konsolidierung von Anwendungen auf Servern genutzt wird, um die Gesamtzahl der Server, somit auch den Gesamtenergieverbrauch, zu reduzieren, oder in der Server-Virtualisierung.

¹ Mit Blade-Server wird eine spezielle Bauform von Hosts bezeichnet.

Wird die heterogene Server-Landschaft weitgehend harmonisiert und auf weniger, leistungsstärkere Server beschränkt, schlägt das Rechenzentrum damit gleich mehrere Fliegen mit einer Klappe:

- der Stromverbrauch wird gedrosselt,
- die Kühlungs- und Abluftinvestitionen werden auf das Notwendigste begrenzt,
- der Platzbedarf wird reduziert,
- der Aufwand und die Kosten für das Management, die Administration und Wartung der Server und die dazugehörigen Systeme werden reduziert.

3.2.2 Planungsbezogene Massnahmen

Virtualisierung

Die Server-Virtualisierung bewirkt eine drastische Reduzierung des Energiebedarfs von IT-Geräten. Ohne Virtualisierung sind die meisten Server im Durchschnitt kaum zu mehr als zehn Prozent ausgelastet. Durch die Virtualisierung wird fast immer die Anzahl der installierten Server drastisch reduziert. Mit Virtualisierung kann die Auslastung der Server von 15 bis 20 Prozent auf rund 60 bis 70 Prozent erhöhen - bei gleich bleibender Performance für den Nutzer der Applikation. Server-Virtualisierung umfasst die Konsolidierung von Anwendungen auf weniger Servern, gibt außerdem Stromversorgungs- und Kühlungskapazität für Erweiterung frei.

Erfahrungen zeigen, dass die Eliminierung eines Servers eine strukturelle Massnahme zur Verbrauchsvermeidung von rund 200-400 W ist, abhängig von der Technologie. Diese Einsparung im Hinblick auf die Gesamtbetriebskosten über einen längeren Zeitraum ist erheblich grösser als die Kosten für den Server selbst.

Bei der Server-Virtualisierung ist die Strategie, den Server mit der besten Leistung zu verwenden, generell die beste Vorgehensweise zur Minimierung der Gesamtleistungsaufnahme. Wenn jedoch Server von Anwendung zu Anwendung implementiert werden, kann es sinnvoll sein, die Serverleistung an die Anwendungsanforderungen anzupassen, um Energie zu sparen.

Virtualisierung passt zum Trend „Green IT“, den der Kanton Basel Stadt auch verfolgt. IDC² hat in einer Studie über die jährliche Energieversorgung und Kühlung aller Server in den USA den stattlichen Betrag von 14 Milliarden Dollar errechnet. Sollte die aktuelle Entwicklung anhalten, wird dieser Betrag bis zum Ende 2010 auf über 50 Milliarden Dollar ansteigen, prognostiziert der Marktforscher.

Virtualisierung lässt sich in fast allen Bereichen einsetzen, am einfachsten ist es aber bei all den Infrastrukturaufgaben, wie DHCP, DNS, Active Directory, System Management und Virenschutz-Servern.

Als Beispiel nennen wir hier das Departement für Bau, Verkehr und Umwelt (DBVU) des Kantons Aargau. Die neuen Abteilungen in diesem Departement sind zuständig für Raumentwicklung, Baubewilligung, für Verkehr, Wald, Landschaft und Gewässer sowie Umwelt und Energie. Oder in Zahlen ausgedrückt: Das DBVU mit seinen 570 Mitarbeitenden prüft jährlich 2400 Baugesuche, bewirtschaftet 49.000 ha Wald (35% der Kantonsfläche) sowie 22 km² Naturschutzzonen und unterhält 1100 km Kantonsstrassen und ein Bahnnetz von 310 km. Von der kantonalen Abteilung Informatik werden gewisse Dienste in Anspruch genommen, insbesondere Netzwerk- und Datenbankdienste, Webservices usw. Neben den herkömmlichen Büro-PCs takten im DBVU rund 100 Power-Arbeitsstationen mit anspruchsvollen GIS- und CAD-Programmen. 600 geografische Themenbereiche werden

² IDC ist der weltweit führende Anbieter von Marktinformationen, Beratungsdienstleistungen und Veranstaltungen auf dem Gebiet der Informationstechnologie und der Telekommunikation.

aktiv per Gesetz bewirtschaftet und dienen als Führungsinstrument für das ganze Department. Ein solches Informationsvolumen stellt auch an die IT-Infrastruktur hohe Anforderungen, zumal die Zahl an digitalisierten Daten ständig zunimmt. Durch die Umstellung mit einer Virtualisierung von Servern wurden sämtliche (nur) 22 Serversysteme ersetzt und die Infrastruktur auf 5 physische Systeme reduziert. Dahinter steht ein Storagesystem, das bereits seit der ersten Projektrealisierung von 2 auf 5 Terabytes ausgebaut wurde. Heute finden alle Applikationen und Files in einem kompakten Rack Platz. Seit der Inbetriebnahme der neuen virtualisierten Umgebung gab es noch keinen einzigen, seitens Kunden, spürbaren Unterbruch.

Ein weiteres Beispiel: im Jahr 2002 wurde bei einem unserer Kunden ein Rechenzentrum von 150 m² gebaut, wovon am Anfang jedoch nur 2/3 der gesamten Flächen ausgenutzt wurden. Durch Virtualisierung wurde nochmals 40% von den ausgenutzten Flächen gespart.

Standardisierung

Konventionelle Serverwelten stoßen an ihre Grenzen. Immer mehr heterogene Serversysteme zu verwalten, ist schlicht zu aufwändig. Dazu kommen die Kosten für den Energieverbrauch. Die Standardisierung im Hinblick auf Energie sparende Server ist ein sehr wirksamer Ansatz, auch wenn keine Virtualisierung angewendet wird. Blade-Server sind gegenwärtig die stromsparendeste Servervariante. Blade-Server helfen, umfangreiche und zum Teil unübersichtliche Serverlandschaften wirkungsvoll zu (re-)zentralisieren und zu konsolidieren. Laut IDC wird bis 2010 jeder vierte Server ein Blade-System sein.

Beim Einsatz von Blade-Architekturen sinkt der Platzbedarf im Rack und im Rechenzentrum. Verglichen mit konventionellen Servern als Konsolidierungsplattform benötigen Blade-Server erheblich weniger Raum. Große Redundanz- und Einspareffekte ergeben sich bei betriebswichtigen Komponenten wie Lüftern oder Netzteile. Der Lohn kompakterer Stromversorgung: bis zu 20% Energieeinsparung bei Blade-Systemen.

Die Strategie besteht darin, Anwendungen standardmäßig auf dem Server mit niedrigerer Leistung zu implementieren und sie nur dann auf einen leistungsstärkeren Blade-Server zu verschieben, wenn sich dies als erforderlich zeigt. Dies wird durch die Einfachheit der Bereitstellung von Blade-Servern erleichtert. Auf diese Weise kann eine strukturelle Verbrauchsvermeidung für die IT-Last von 10% oder mehr erreicht werden.

3.3 Standort unkritische Systeme

Fragestellung:

Ist es (zur Verkleinerung des teuren unterirdischen erdbebensicheren Raums) möglich, unkritische Systeme an einem anderen Ort (mit weniger hohen Sicherheitsansprüchen) unterzubringen? Ergeben sich aus einer solchen örtlichen Trennung des Rechenzentrums logistische Nachteile?

Im operationellen IT-Betrieb der ZID werden alle Server bezüglich Unterbringung (Aufstellung der Racks und Zuordnung der Server) gleich behandelt. Das heißt, es erfolgt keine Unterscheidung in kritisch und unkritisch. Im Rechenzentrum der ZID gibt es keine Systeme, die längere Zeit ausfallen könnten, ohne dass dies spürbare Auswirkung hätte, abgesehen von den ca. 100 Testsystemen. Gemäß Definition der ZID gibt es allenfalls Unterschiede bei der Bedeutung, die ein Ausfall hat, wie viele Anwender davon betroffen sind und wie lange man Zeit hat, bis die Auswirkungen eines Ausfalls nicht mehr verkraftet werden können.

Die ZID verfolgt das Konzept der Auf trennung der Systeme in zwei Klassen: Kritische und unkritische Systeme. Bei den kritischen Systemen wird die Verfügbarkeit mit Redundanz in zwei Rechenzentren sichergestellt. Die unkritischen Systeme werden im besser geschützten Hauptrechenzentrum untergebracht.

Unkritische Systeme sollten an einem anderen Ort untergebracht werden. Dieser Standort muss gewissen Minimalanforderungen genügen, da auch für diese Systeme SLA's vereinbart wurden und die Verfügbarkeit im Notfall in einem vordefinierten Zeitraum sichergestellt werden muss. Der Mehraufwand zum Betrieb eines dritten Standortes steht in keinem Verhältnis zu den Einsparungen. Werden unkritische Systeme (alle oder teilweise) jedoch im Backup-Rechenzentrum aufgestellt, wird die Reserve im Hauptrechenzentrum erhöht. Zur Administration der Server muss heutzutage nur höchst selten eine Arbeit direkt vor Ort gemacht werden, das Meiste wird remote erledigt. Die eventuell dadurch entstandenen logistischen Nachteile sind nicht nennenswert und können vernachlässigt werden. Das von der ZID als Backup-Standort vorgesehene alte RZ im Petersgraben eignet sich nicht dazu, unkritische Systeme aufzunehmen. Eine entsprechende Risikoanalyse wurde im Jahre 2007 durchgeführt und liegt dem ZID vor.

Die Testsysteme unterliegen nicht den gleichen Verfügbarkeitsanforderungen wie die produktiven Systeme. Zu diesen Systemen müssen die Informatiker aber häufiger Zugang haben und diese sollten deshalb vorzugsweise räumlich nahe bei den Arbeitsplätzen stationiert werden. Sie eignen sich nicht zur Unterbringung an einem anderen Standort.

3.4 Standort Backup-Systeme

Fragestellung:

Ist die vorgesehene örtliche Platzierung der Backup-Systeme unter Sicherheitsaspekten sinnvoll?

Bei dieser Fragestellung sind zwei Aspekte zu berücksichtigen, einmal die Unterbringung der redundanten Backup-Server und anderseits der Standort der Backup Hardware für die Datensicherungen (z.B. Taperoboter).

3.4.1 Standort redundante Backup-Server

Mit einer zwei Standorte Lösung wird versucht zu gewährleisten, dass die Systeme, vor allem diejenigen, die geschäftskritische Prozesse abdecken, auch bei einem kompletten Ausfall eines Rechenzentrumsstandorts weiterhin zur Verfügung stehen. Dieses angestrebte Ziel wird jedoch erst erreicht, wenn beide Rechenzentren sich nicht im gleichen Gefahrenumfeld befinden.

Das Problem liegt gegenwärtig darin, dass die jetzigen zwei Standorte am P52 und H75 nur 800 Meter Luftlinie auseinander sind. Das geplante neue Haupt-Rechenzentrum am Steinengraben 51 ist ebenfalls nur 500 Meter vom RZ am P52 entfernt, welches kurz- bis mittelfristig als Backup-RZ fungieren wird, aber den heutigen Sicherheitsanforderungen nicht entspricht. Gemäss dem BSI sollen beide Rechenzentren so angeordnet sein, dass sie möglichst nicht gleichzeitig durch das gleiche Schadensereignis wie z. B. Erdbeben betroffen sein können. Das BSI empfiehlt den Minimalabstand so zu wählen, dass bei einem Ereignis das zweite Rechenzentrum nicht in die gleiche Sperrzone (Evakuierungs- und Sperr-Radius) liegen, d. h. ca. 5 km entfernt sein muss. Diese Empfehlung ist beim Selektieren des Backup-RZ-Standorts dringend zu berücksichtigen.

Ein Backup-RZ mit einer Fläche von circa 150 m² an einem sicheren Standort sollte in Erwägung gezogen werden. Dies sollte unmittelbar geschehen, bevor das Haupt-RZ realisiert wird. Dadurch wird sichergestellt, dass der Umzug ins neue Haupt-RZ ohne Unterbruch reibungslos stattfinden kann. Ansonsten verbleibt das Risiko, dass die aktiven Systeme im Backup-RZ P52 während des Umzugs ausfallen könnten während die Systeme im neuen RZ noch nicht betriebsbereit sind.

Nebst dem Neubau eines eigenen Backup-RZ ist die Einmietung in ein bestehendes Rechenzentrum ein guter Ansatz.

3.4.2 Backup-HW für Datensicherung

Die ZID baut bis jetzt die Datensicherungsinfrastruktur redundant an beiden Standorten (P52 und H75) auf, um Daten, insbesondere deren Wiederherstellung (Restore) auch beim Ausfall eines RZ-Standorts sicherzustellen. Die beiden RZ sind über direkte Glasfaser-Strecken mit jeweils 10 Gigabit-Ethernets untereinander verbunden.

Die ZID bietet ihren Kunden unter Anwendung des Zwei-Standortprinzips zwei Ansätze an:

- Betrieb der operativen Systeme verteilt über beide Standorte mit entsprechender Datensynchronisation.
- Betrieb der operativen Systeme an einem Standort mit Sicherung der Daten auf den zweiten Standort.

Datensynchronisation

Die geschäftskritischen Daten, bei denen höchste Anforderungen an die Verfügbarkeit bestehen, werden immer synchron auf den zweiten Rechenzentrumsstandort gespiegelt.

Datensicherung

Die Daten auf den einzelnen Systemen (Servern oder externen Storage-Einheiten) werden bei der Sicherung (Backup) grundsätzlich immer auf Speichermedien im jeweils anderen Rechenzentrums-Standort geschrieben. Die Daten einer Anwendung befinden sich damit stets an beiden Standorten.

Mit dieser Lösung wird sichergestellt, dass die Daten, vor allem die geschäftskritischen Daten, auch bei einem kompletten Ausfall eines RZ-Standorts weiterhin zur Verfügung stehen.

Unter Berücksichtigung des Kapitels 3.1 Dimensionierung (Raumbedarf) und aus Gründen der Erdbebensicherheit ist es zu erwägen, den Tape Roboter an einem Drittstandort (nicht Backup-RZ), z.B. in einer Colocation, unterzubringen.

3.5 Erdbebensicherheit

Fragestellung:

Wäre es aus Gründen der Erdbebensicherheit ratsam, einen zusätzlichen Rechenzentrums-Standort vorzusehen und damit die Redundanz zusätzlich zu erhöhen? Könnte mit einer solchen Massnahme das Sicherheitsniveau signifikant erhöht werden? Stünde der Gewinn an Sicherheit in einem vernünftigen Verhältnis zu den zu erwartenden Mehrkosten?

Aussagen an der 7.Sitzung des Grossen Rates im September 2008:

„Am neuen Ort stehen die Server in einem erdbebengesicherten Keller. Wenn das Erdbeben kommt, spielt das keine Rolle, ob es am Steinengraben oder 500 Meter weiter ist. Die Räume werden erdbebensicher erstellt.“

„Ob die Erdbebensicherheit am Steinengraben mit den Erfahrungen von 1356 ideal ist und besser ist als Standort als zum Beispiel 500 Meter neben heute, dazu mache ich ein Fragezeichen. Offen bleibt, ob für die Erdbebensicherheit vielleicht zwei Zentren richtig wären. Dass der Erdbebensituation Rechnung getragen werden muss, ist uns auch klar, eventuell mit zwei Standorten.“

Ein Erdbeben kann in unterschiedlicher Intensität auftreten. Deswegen ist es wichtig, zu definieren ab welcher Intensität das RZ aufzugeben ist.

Das Gebäude am Steinengraben 51 wird neu erdbebensicher in Bezug auf Personenschutz gebaut. Im Rechenzentrum werden lediglich Massnahmen zur Verhinderung eines Umsturzes der Rackreihen und des Doppelbodens vorgenommen. Es sind aber zusätzlich-

che Massnahmen vorzusehen, die den Schutz der installierten Systeme vor Erschütterungen gewährleisten. Harddisks verkraften Schwingungen in einem geringen Masse, jedoch keine Erschütterungen.

HP macht zum Beispiel für das XP24000 Disk Array folgenden Angaben:

- Vibration specifications: 0.25 mm, 5-10Hz und 0.05 G, 10-300 Hz
- Shock specifications: None.

Die Grenzwerte von schwingungsempfindlichen Systemen (zulässigen Schwinggeschwindigkeiten bezüglich des Frequenzbereichs) sind mit den prognostizierten (angeregten) Eigenschwingungen des Gebäudes zu vergleichen. Aus dem Ergebnis lassen sich allenfalls entsprechende Massnahmen planen: Dabei wird meist eine elastische Entkoppelung der empfindlichen Geräte vorgesehen.

Bei einem erdbebensicheren Rechenzentrum sind solche Massnahmen für die empfindlichen Geräte vorzusehen. Die Sicherheitsmassnahmen können sich auch auf das gesamte Gebäude ausweiten (Schwingungsdämpfung Fundamente).

Ein nach Norm erdbebensicheres Gebäude betrachtet diesen Aspekt nicht. Hier wird lediglich die Widerstandsfähigkeit der Tragstruktur hinsichtlich der entstehenden Erdbebenkräfte betrachtet, die Funktionstüchtigkeit von empfindlichen Geräten bedarf einer gesonderten Untersuchung.

Das geplante Rechenzentrum am Steinengraben ist unseres Erachtens **kein** erdbebensicheres Rechenzentrum. Aus diesem Grund ist es zu empfehlen, einen zusätzlichen RZ-Standort vorzusehen. Dieser Standort muss ausserhalb der erdbebengefährdeten Zone (vorzugsweise ausserhalb des Kantonsgebiets) stehen. Mit einer solchen Massnahme wird das Sicherheitsniveau signifikant erhöht. Der Gewinn an Sicherheit steht in einem vernünftigen Verhältnis zu den zu erwartenden Mehrkosten durch die grössere räumliche Distanz.

3.6 Kostenprognose

Fragestellung:

Ist die Kostenprognose für die vorgesehenen technischen Systeme (exklusive Baukosten) korrekt und zuverlässig?

Die Investitionskosten für HLKKS basierend auf der Kostenschätzung vom 18.12.2007 (+/- 15% sowie der Kostenschätzung für das überarbeitete Vorprojekt vom 20.06.2008 (+/- 25%) sind bezogen auf den Ausbaustandard und Leistungswerte realistisch.

Das überarbeitete Vorprojekt bedarf zu einem geeigneten Zeitpunkt einer Detaillierung von +/- 25% auf +/- 15%. Somit wären alle Kostenschätzungen auf dem gleichen Detailierungsgrad. Die Betriebskosten können mit dem gewählten Konzept sinnvoll optimiert werden.

Die Investitionskosten für die Elektroinstallation basieren auf der Kostenschätzung vom 14.01.2008 (Schwarz + Partner AG, +/- 15%). Die Gesamtkosten mit einer Gesamtsumme von 2'670'000,- CHF sind realistisch.

Die Kosten für die Rack's inkl. Montage und Verkabelung sind in der Kostenschätzung nicht ersichtlich. Der BKP x33 –Leuchten- und Lampenlieferung- muss als zu gering eingeschätzt werden. Hier wurden nur die Nebenräume und der Dieselraum betrachtet. Die Rechenzentren wurden nicht berücksichtigt. Im Bezug auf die Gesamtkosten haben diese Mehrkosten nur einen geringen Einfluss.

3.7 Verweise auf andere Rechenzentren

Fragestellung:

Untermauerung der Expertise mit vergleichenden Hinweisen auf bestehende Rechenzentren ?

Ein vergleichbares Beispiel: Der Kanton Wallis mit seinen ca. 298'580 Einwohnern (Stand 2007) kommt mit einem Hauptrechenzentrum von 180 m² und einem Backup Rechenzentrum von 60 m² aus. Der Tape Roboter steht an einem dritten Standort.

3.8 Alternative technische Lösungen

Fragestellung:

Sollte die Expertise den Schluss nahe legen, dass eine andere als die im vorliegenden Projekt gewählte technische Lösung in Betracht gezogen werden sollte, wird dargelegt, ob diese andere technische Lösung mit erheblichen Mehr- oder Minderkosten verbunden wäre?

Die geplanten technischen Lösungen sind modern und adäquat, aber nicht „State of the Art“. Durch die Flächenreduktion sind Kosteneinsparungen möglich.

Beim Brandschutz empfehlen wir die Computerräume rauchgas- und löschwasserdicht auszubilden. Die Computer- und Technikräume sollten mit einer Brandfrühesterkennung (BFE) überwacht werden. Diese Mehrkosten belaufen sich in einem moderaten Rahmen wenn diese Massnahmen in der Detailprojektierung berücksichtigt werden und nicht erst nachträglich implementiert werden müssen.

3.9 Alternativer Standort

Fragestellung:

Ist das Telehaus der IWB ein möglicher Standort für das neue Rechenzentrum?

In Bezug auf die Flächen und Verfügbarkeit ist das Telehaus der IWB ein möglicher Standort für das neue Rechenzentrum. Nach dem Ausbau im Q4 2009 stehen zusätzliche 300 m² Fläche zum Vermieten zur Verfügung. Das Telehouse der IWB entspricht dem technischen Stand des neuen RZ am S51 und könnte das Hauptrechenzentrum übernehmen. Aus logistischen und weiteren anderen Gründen (z.B. Zweck des Telehouses) ist es jedoch dafür nicht zu empfehlen.

Als Backup-Rechenzentrum kann es in Betracht gezogen werden. Es unterliegt jedoch den gleichen Risiken wie die Rechenzentren S51 und P52. Erdbebenschutz ist auch hier nur in Bezug auf das Gebäude zum Personenschutz gemacht worden. Mit einer Entfernung von nur 800 m Luftlinie ist es relativ nahe am Steinengraben.

In Frage kommt es als Standort deshalb nur in Kombination mit einem erdbebensicheren, weiter entfernten Zweitstandort.

4 Fazit

Das Rechenzentrum am S51 wird modern und mit adäquater Technik gebaut. Es ist unser Erachtens jedoch kein erdbebensicheres Rechenzentrum. Das Rechenzentrum am P52 ist stark erdbebengefährdet, erfüllt die gestellten Sicherheitsanforderungen für ein Backup-Rechenzentrum nicht und es liegt zu nah am neuen Rechenzentrum.

Bei der Detailplanung muss dem Brandschutz mehr Beachtung geschenkt werden. Rauchgas- und Löschwasserdichtigkeit sind wichtige Anforderungen an die Räumlichkeiten für ein Rechenzentrum.

Der Erdbebensituation in Basel muss Rechnung getragen werden. Wir empfehlen, einen zweiten Standort für ein Backup-Rechenzentrum vorzusehen. Dieser Standort muss ausserhalb der Erdbebengefährdeten Zone, vorzugsweise ausserhalb des Kantonsgebiets, stehen. Um einen reibungslosen IT-Betrieb vor allem während des Umzugs sicherzustellen, erhält das Projekt mit einem sicheren Backup-Rechenzentrum höhere Priorität und ist unmittelbar zu realisieren.

Die redundanten und unkritischen Systeme sind dann in diesem sicheren Backup-Rechenzentrum zu betreiben. Durch Hardware-Erneuerung auf energie- und platzsparende Plattformen in den laufenden Jahren, zusammen mit Virtualisierungstechnologie wird zusätzlich signifikante Fläche im neuen Rechenzentrum am S51 freigegeben und es wird Reserve für zu erwartendes Wachstum geschaffen.

Mit einem erdbebensicheren Backup-Rechenzentrum zusammen bietet das Rechenzentrum am S51 mit einer Fläche von zirka 300 m² selbst bei katastrophalen Ereignissen einen optimalen Schutz für die Daten und reduziert mögliche Betriebsunterbrüche auf ein Minimum.