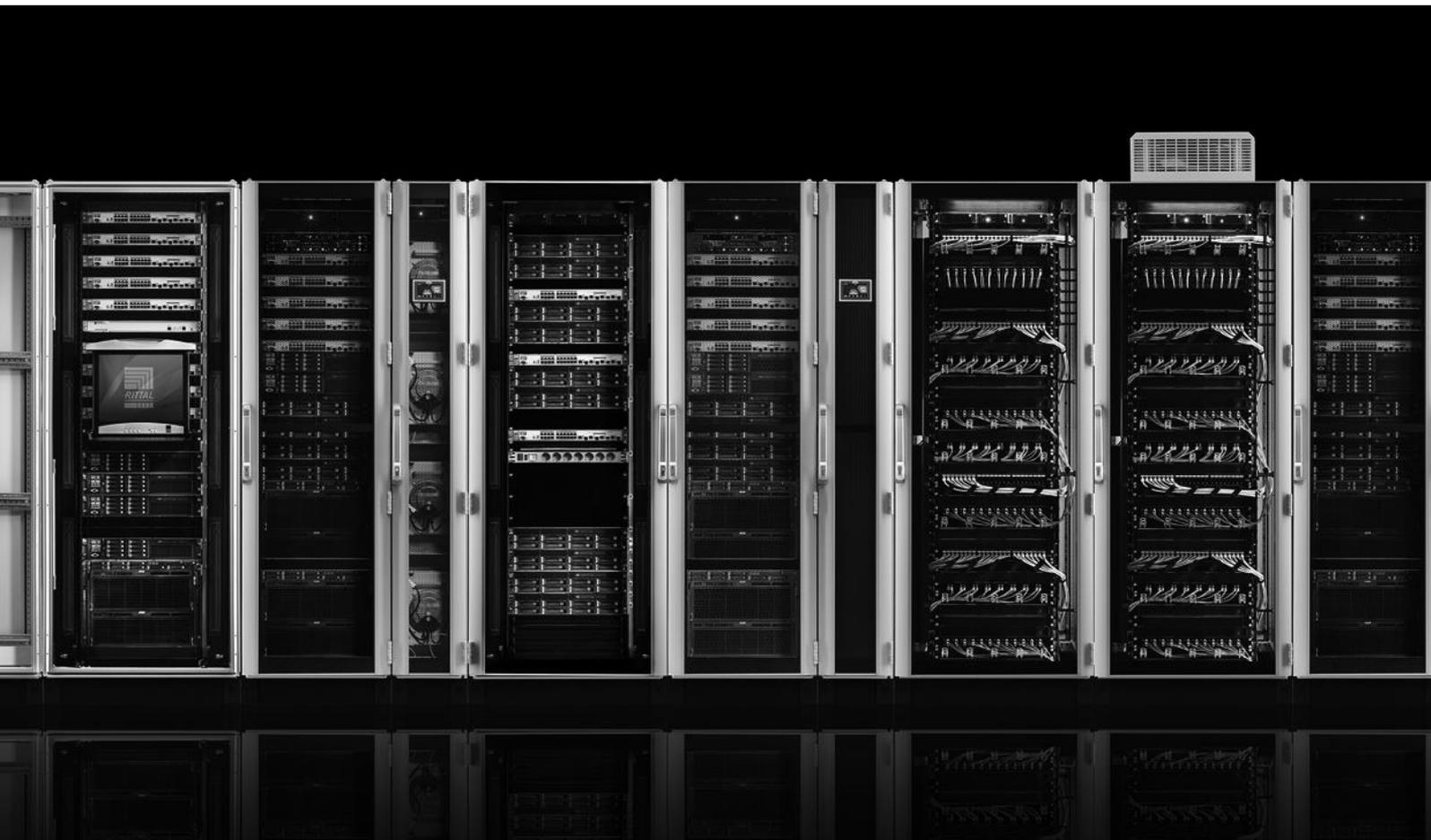


Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.



Whitepaper
RiZone – die Rittal Management Software für
IT-Infrastrukturen



SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

FRIEDHELM LOH GROUP

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis.....	4
Zusammenfassung.....	5
Einführung.....	6
Anforderungen an eine Management Software für IT Infrastrukturen.....	6
Die Komponenten-Sicht.....	6
Stromabsicherung und Stromverteilung.....	6
Kälteerzeugung und Kälteverteilung.....	7
Sicherheitskomponenten.....	8
Schrankkomponenten.....	9
Raum- und Gebäudekomponenten.....	9
Die Applikations-Sicht.....	9
Netzwerk-Komponenten.....	9
Server- und Storage Komponenten / Dienste.....	10
Die Sicht auf Kostentreiber und Effizienzpotentiale.....	10
PUE – Power Usage Effectiveness.....	10
Konsolidierung.....	11
Intelligente Klimatisierungskonzepte.....	11
Ganzheitliche Optimierung der Energiebilanz.....	11
RiZone – Leistungsmerkmale.....	12
Übersicht.....	12
RiZone Architektur.....	13
RiZone Modul – Autodiscovery.....	13
RiZone Modul – Communication.....	15
RiZone Modul – Workflows.....	15
RiZone Modul – Visualisierung.....	17
RiZone Modul – Projektierung.....	17
RiZone Modul – Administration.....	18
RiZone Modul – Core & Database.....	19
RiZone Kapazitätsmanagement.....	20
Integration in ein übergeordnetes Managementsystem.....	25
Standard SNMP-Anbindung.....	25
IBM Tivoli.....	25
HP OpenView.....	25
Literatur.....	26

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: RiZone</i>	5
<i>Abbildung 2: Stromabsicherung und -verteilung</i>	7
<i>Abbildung 3: Kälteerzeugung und -verteilung</i>	8
<i>Abbildung 4: Sicherheitskomponenten</i>	9
<i>Abbildung 5: Skalierbarkeit – „pay-as-you-grow“</i>	12
<i>Abbildung 6: RiZone Architektur</i>	13
<i>Abbildung 7: Autodiscovery für Rimatrix5 Komponenten</i>	14
<i>Abbildung 8: MIB-Browser</i>	15
<i>Abbildung 9: Calculation Engine</i>	16
<i>Abbildung 10: Workflows</i>	16
<i>Abbildung 11: Trendanalyse</i>	17
<i>Abbildung 12: Zuordnung von 6 Sensoren und 6 PDUs zu einem Schrank</i>	18
<i>Abbildung 13: Objektbezogenes Management von Rechten</i>	19
<i>Abbildung 14: Grenzwerte des Kapazitätsmanagements eines Racks</i>	20
<i>Abbildung 15: Ansicht generiert aus Daten des Kapazitätsmanagements</i>	21
<i>Abbildung 16: Alarmierung da ein Gerät (roter Punkt) entfernt wurde</i>	22
<i>Abbildung 17: Rack-Ansicht nach versetzen des Servers</i>	23
<i>Abbildung 18: Default Charts Kapazitätsmanagement</i>	24

Abkürzungsverzeichnis

CMC	Computer Multi Control (Sensornetzwerkssystem eines RZs)
CRAC	Computer Room Air-Conditioning Equipment
DCiE	Data Center Infrastructure Efficiency
ERP	Enterprise Resource Planning
IP	Internet Protocol
LCP	Liquid Cooling Package
MIB	Management Information Base
NSHV	Niederspannungshauptverteiler
PSM	modulares, steckbares Steckdosensystem (Power System Module)
PUE	Power Usage Effectiveness
RFID	Radio Frequency Identification
RZ	Rechenzentrum
SNMP	Simple Network Management Protocol
SQL	Structured Query Language
UKS	Umluftklimasystem
USV	unterbrechungsfreie Stromversorgung
WPF	Windows Presentation Foundation

Zusammenfassung

RiZone ist die Rittal Management Software für die IT Infrastruktur von Rechenzentren. RiZone unterstützt den IT Administrator optimal bei der Bewältigung der Herausforderungen, die sich von dem Beobachten und Steuern einzelner Geräte bis hin zur ganzheitlichen Optimierung des Rechenzentrums unter wirtschaftlichen Randbedingungen, sowie Verfügbarkeits- und Sicherheitsaspekten ergeben.

RiZone beobachtet und steuert alle IT Infrastruktur-Komponenten, die für den sicheren Betrieb der Server, Storage-Systeme, Router und Switches notwendig sind. Dazu gehören:

- Stromversorgung und -absicherung
- Kälteerzeugung und -verteilung
- Raum- und Schranküberwachung
- Rechenzentrumssicherheit (Zutritt, Temperatur, ...)
- Effizienz und Energieverbrauch



Abbildung 1: RiZone

Entscheidend ist für einen IT Administrator das Zusammenspiel der einzelnen Gewerke seines Rechenzentrums wie physikalischer IT Infrastruktur, Netzwerk, Server, Gebäudeleittechnik, ERP-Systeme, um nur einige zu nennen. RiZone bietet intelligente Schnittstellen an, um eine ganzheitliche, transparente Sicht bereitzustellen.

RiZone kann den Gesamtverbrauch (kW/h, €, CO₂) und die Effizienz des Rechenzentrums mit Hilfe von Trendanalysen darstellen. Die Software erlaubt es, Regelkreise zu definieren, um den optimalen Arbeitspunkt eines Rechenzentrums bedarfsgerecht einzustellen. Sie erschließt damit die kontinuierliche Optimierung einer IT Infrastruktur, um Kostensenkungspotentiale nachhaltig zu erschließen.

RiZone bietet eine Standard SNMP-Schnittstelle mit zugehöriger MIB an, die es ermöglicht, RiZone an übergeordnete Server- oder Netzwerkmanagementsysteme anzubinden.

Das integrierte Kapazitätsmanagement ermöglicht im Zusammenspiel mit dem RFID basierten Dynamic Rack Control (DRC) eine automatisierte Übersicht über die noch freien physischen Kapazitäten (Höheneinheiten, Gewicht, elektrische Leistung) der einzelnen Schränke.

Einführung

„Energieeffizienz“, „Nachhaltigkeit“, „Green IT“ sind einige der Schlagworte, die beschreiben, mit welchen neuen, zusätzlichen Herausforderungen sich IT-Administratoren konfrontiert sehen. Der Energieverbrauch im laufenden Betrieb ist zu einem der Hauptkostenfaktoren geworden, den es zu optimieren gilt. Dabei darf nicht übersehen werden, dass Kostenoptimierungsmaßnahmen nicht zu Lasten der eigentlichen Aufgaben eines Rechenzentrums gehen. Das Rechenzentrum soll den Endanwendern die geforderten Dienste schnell und performant zur Verfügung stellen. Eine hohe Verfügbarkeit und eine große Ausfallsicherheit kennzeichnen moderne Rechenzentren.

Eine Management Software für IT-Infrastrukturen muss daher den verschiedenen Anforderungen gerecht werden, die von IT-Administratoren gestellt werden. Die Software muss alle Komponenten der IT Infrastruktur beobachten, überwachen und ggf. steuern. Über ein verteiltes Sensornetzwerk werden alle relevanten Parameter und Alarmer erfasst und transparent dargestellt.

Ein für den IT Administrator optimaler Ansatz wird erreicht, wenn eine ganzheitliche Betrachtung des Rechenzentrums zur Verfügung gestellt wird. Applikationen, die auf den Servern laufen, werden durch die gleichen SW-Tools überwacht, wie dies auch für die IT Infrastruktur der Fall ist.

RiZone, die Rittal Management Software für IT Infrastrukturen ist optimal auf die Bedürfnisse der IT Administratoren ausgerichtet. Der modulare, skalierbare Charakter der Software erlaubt es, diese bei einem kleinen mittelständischen Unternehmen ebenso einzusetzen wie bei einer Großbank mit höchsten Ansprüchen an Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit.

Ebenso ist eine Anbindung an Management-System der Server- und IT Infrastrukturwelt möglich, so dass eine Optimierung aus einem ganzheitlichen Ansatz für das gesamte Rechenzentrum (Dienste und Komponenten) realisierbar ist.

Anforderungen an eine Management Software für IT Infrastrukturen

In den nachfolgenden Kapiteln sollen zunächst die Anforderungen an eine Management Software für IT Infrastrukturen beschrieben werden. Die Komponentensicht konzentriert sich dabei auf alle Geräte und Strukturen, die notwendig sind, um die aktiven Systeme (wie Server, Storage-Systeme, Switches, Router, ...) zu betreiben.

Die Komponenten-Sicht

Stromabsicherung und Stromverteilung

Je nach Sicherheitsanforderungen wird die Stromversorgung über eine oder mehrere unabhängige Einspeisungen bereitgestellt. An der Niederspannungshauptverteilung (NSHV) wird der Strom in der Einspeisung und in den Abgangsfeldern gemessen, um den Gesamtenergiebedarf eines Rechenzentrums sowie der Teilgewerke (z.B. Kälteerzeugung) ermitteln zu können. Der NSHV verteilt zudem den Strom auf die verschiedenen Gewerke innerhalb der IT Infrastruktur.



Abbildung 2: Stromabsicherung und -verteilung

Zur Stromabsicherung dienen unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV Anlagen). Die USV trennt das Primärnetz (d.h. die Leitungen des Energieversorgers) von der Stromversorgung der Verbraucher im Rechenzentrum. In modernen USV Systemen wird dazu der primär zur Verfügung gestellte Wechselstrom in einen Gleichstrom umgewandelt. Dieser Gleichstrom wird dann auf der Sekundärseite (d.h. Verbraucherseite) in einen reinen Wechselstrom ohne jede Störung zurückverwandelt. Der Gleichstromkreis wird mit einer Batterie abgesichert. Auf die Batterie wird zurückgegriffen, falls die Primärseite einen vollständigen Stromausfall hat.

Auf der Sekundärseite, der Verbraucherseite, findet eine weitere Unterverteilung des Stroms bis hin zur Steckdose eines Endverbrauchers (z.B. Servers) statt. Intelligente Steckdosensysteme (wie das Rittal PSM System) ermöglichen es, Verbraucher einzeln zu- oder abzuschalten, sowie deren aktuelle Verbrauchswerte zu erfassen.

Zu den Aufgaben einer Management Software für IT Infrastrukturen gehört es, die gesamte Kette der Stromverteilung und Stromabsicherung von der Niederspannungshauptverteilung bis hin zum Endverbraucher zu überwachen und alle relevanten Parameter zu erfassen.

Kälteerzeugung und Kälteverteilung

Nahezu der gesamte Strom, der in ein Rechenzentrum gebracht wird, verwandelt sich in den Endgeräten in Wärme um. Diese Wärme muss aus dem Rechenzentrum wieder abgeführt werden. Hierzu muss bedarfsgerecht Kälte erzeugt und im Rechenzentrum verteilt werden.

Zur Kälteerzeugung kommen verschiedene Verfahren zur Anwendung. Je nach Kundenanforderung muss dabei über den optimalen Einsatz und die vorteilhafteste Kombination verschiedener Technologien entschieden werden. Chiller erzeugen elektrische Kälte (siehe Kühlschränke); sie sind daher wahre Energiefresser. Oftmals erlaubt es jedoch die kühle Luft im Freien bereits, warmes Wasser so weit herunterzukühlen, dass dies zur Kälteversorgung eines Rechenzentrums ausreicht. Chiller und Freikühler können sich – bei entsprechender Steuerung – optimal ergänzen.



Abbildung 3: Kälteerzeugung und -verteilung

Über Rohrleitungssysteme wird das gekühlte Wasser bis ins Rechenzentrum gebracht. Besitzt das Rechenzentrum einen Doppelboden, so werden in der Regel die Wärmetauscher der Umluftklimasysteme (UKS, CRAC) mit dem kalten Wasser versorgt. Das UKS saugt die warme Raumluft an, kühlt diese im Wärmeaustauscher herunter und bläst die kalte Luft in den abgedichteten Doppelboden. Mittels perforierter Bodenplatten tritt die kalte Luft vor den Serverschränken aus und wird von den Engeräten angesaugt.

Es empfiehlt sich, die kalte Luft von der warmen Luft innerhalb des Rechenzentrums zu trennen. Der Gang zwischen zwei Serverschrankreihen erhält dazu ein Dach, sowie vorne und hinten Türen. Zusätzlich lassen sich Warm- und Kaltgang mit Sensoren ausstatten, um den Temperaturverlauf genau zu kontrollieren.

Für Hochleistungsserver ist es möglich, das kühle Wasser bis in die Schrankreihe zu bringen. Bei dem LCP (Liquid Cooling Package) handelt es sich um einen Wärmeaustauscher, der seitlich an einen Serverschrank montiert werden kann. Die kühle Luft wird dann direkt vor die 19“-Ebene geblasen und von den Servern angesaugt. Die warme Abluft wird wieder in den Wärmeaustauscher zurückgeführt. In dieser effizienten Lösung wird ein geschlossener Luftkreislauf im Schrank realisiert. Wichtig ist es auch hier, alle Öffnungen durch Blind-Panels abzudichten, um jede Verwirbelung zwischen kalter und warmer Luft zu vermeiden.

Eine Management Software für IT Infrastrukturen muss die gesamte Kette der Kälteerzeugung und Kälteverteilung im Rechenzentrum überwachen und bedarfsgerecht steuern.

Sicherheitskomponenten

Zu den Aufgaben einer Management Software für IT Infrastrukturen gehört es ebenso, alle sicherheitsrelevanten Informationen, die von den Sensoren bereitgestellt werden, zu empfangen, zu bewerten und ggf. in eine Folgeaktion (z.B.: eine Alarmmeldung) umzusetzen.

Der Schutz vor Datenmissbrauch ist einer der wichtigsten Sicherheitsfaktoren in Unternehmen. Das CMC System regelt den Zugang zu den Server-Racks und dokumentiert den Zugriff von Personen (Authentisierung mittels Chipkarte, Transponder, Magnetkarte) oder unberechtigte Zugriffsversuche (Vandalismus-Sensor). Das CMC erfasst darüber hinaus mit Hilfe von Sensoren alle sicherheitsrelevanten Parameter wie Temperatur, Feuchtigkeit, Rauch, Luftstrom und Leckage. Zudem erfasst es alle Verbrauchswerte der Endgeräte.



Abbildung 4: Sicherheitskomponenten

Mit Hilfe des CMC Systems kann die IT Infrastruktur Management Software auch steuernd auf die zugehörigen Endgeräte eingreifen und z.B. die Drehzahl von Lüftern oder die Leistung von Pumpen einstellen.

Schrankkomponenten

Viele der vorgenannten Sensoren finden sich in den jeweiligen Netzwerk- oder Serverschränken wieder. Doch auch die Schränke selbst können mit einer eigenen Intelligenz ausgerüstet werden, die bei der Verwaltung der darin verbauten Endgeräte unterstützt. Der Montagerahmen der 19"-Ebene wird dazu mit einer RFID-Antenne versehen. Die Antenne ist in der Lage den RFID-Tag eines Endgerätes auszulesen. Dieser RFID-Tag wird im Rahmen der Inventarisierung des Endgerätes (z.B. Server) beschrieben und enthält somit alle relevanten Geräteinformationen (z.B.: Seriennummer, MAC-Adresse, Leistungsaufnahme, Größe – Höheneinheiten, ...). Jedes Einbringen oder Verändern eines Gerätes wird somit über die RFID-Antenne des Schrankes erkannt und an die IT Management Software weitergeleitet, die damit ein dynamisches Asset-Management im Rechenzentrum ermöglicht.

Raum- und Gebäudekomponenten

Neben den vorgenannten Geräten der verschiedenen Gewerke kommen - Komponenten aus dem Bereich der Raum- und Gebäudetechnik hinzu, die ebenso von einer IT Management-Software erfasst werden müssen. Hierzu gehören Zutrittssysteme, Raumlöschanlagen und Videoüberwachungssysteme, um nur einige zu nennen.

Die Applikations-Sicht

Netzwerk-Komponenten

Im Bereich des Netzwerkmanagements kommen als aktive Komponenten die Switches und Router zum Einsatz. Ein Switch verbindet mehrere Netzsegmente in einem LAN-Netzwerk, er analysiert die ankommenden Datenpakete und leitet diese in das entsprechende Segment weiter, wenn er die MAC-Adresse in seinen Segmenten kennt. Router dagegen arbeiten nicht auf Schicht 2, sondern auf

Schicht 3 des OSI-Modells und analysieren die vollständige Zieladresse, bevor sie Datenpakete entsprechend weiterleiten.

Für Netzwerkkomponenten wird von den namhaften Herstellern der Switches und Router ebenfalls eine zugehörige Management Software angeboten, mit denen sich die LAN-Netze konfigurieren und überwachen lassen.

Server- und Storage Komponenten / Dienste

Die für den Endanwender relevanten Applikationen und Dienste laufen auf den Servern des Rechenzentrums, die mit den entsprechend ausgelegten Speichersystemen (Storage) kommunizieren.

Hierbei hat sich gezeigt, dass die Lebensdauer von Software über der von Hardwaresystemen liegt. D.h.: es werden immer schnellere und leistungstärkere Prozessor- und Servertechnologien angeboten, während aber noch „alte“ Programme im Dienst bleiben müssen. Dies hat es notwendig gemacht, mit Hilfe der Virtualisierung die physische Rechnerhardware von den darauf ablaufenden Programmen zu entkoppeln. Die Virtualisierungssoftware „gaukelt“ jedem darauf ablaufenden Programm vor, dass es die für ihn benötigte Betriebssystemversion inkl. der notwendigen Computer-Hardware bereithält. So können ganz unterschiedliche Programme mit verschiedenen Anforderungen auf dem gleichen (Hardware-)Server ablaufen.

Sowohl zum Management der Virtualisierung, wie aber auch zum Verwalten von Client-/Server-Infrastrukturen wird von den Herstellern entsprechende Management Software angeboten.

Die Sicht auf Kostentreiber und Effizienzpotentiale

Der IT-Administrator steht nun vor der permanenten Herausforderung sein Rechenzentrum unter Kostengesichtspunkten und ökologischen Randbedingungen zu optimieren. Eine Richtlinie wird ihm mit Hilfe des PUE (Power Usage Effectiveness) an die Hand gegeben, wie er von Green Grid definiert worden ist (Ref.: 1).

PUE – Power Usage Effectiveness

Der PUE ist wie folgt definiert:

$$PUE = \frac{\text{Gesamtstromaufnahme des Rechenzentrums}}{\text{Gesamtstromaufnahme der Server / Storage / Switches}}$$

Der DCiE (Data Center Infrastructure Efficiency) ist der Kehrwert des PUE

$$DCiE = \frac{1}{PUE} = \frac{\text{Gesamtstromaufnahme der Server / Storage / Switches}}{\text{Gesamtstromaufnahme des Rechenzentrums}}$$

Der DCiE gibt das Verhältnis zwischen Stromaufnahme der Dienste und Gesamtstromaufnahme wieder. Jedoch sind bei beiden Metriken die folgenden Randbedingungen zu beachten:

Es handelt sich nur um Prozentwerte, nicht um absolute Zahlen. Daher muss auch die Gesamtleistung eines RZ (kWh, € oder CO₂) parallel betrachtet werden.

Um die Nachhaltigkeit abzusichern ist die Betrachtung des PUE bzw. DCiE über den zeitlichen Verlauf anhand von Trendanalysen notwendig.

Die entscheidende Frage ist nun, wie sich die energetische Bilanz (und damit die Kostenbilanz) eines Rechenzentrums nachhaltig beeinflussen lässt. Ein erster Schritt hierzu ist die Konsolidierung.

Konsolidierung

Die Konsolidierung macht sich die Technologie der Virtualisierung zu Nutze. Hierbei werden alte Server durch moderne Hochleistungs-Server (bis hin zu Blade-Systemen) ersetzt. Auf den neuen Servern wird eine Virtualisierungs-Software installiert, die es ermöglicht Programme mit verschiedenen Betriebssystemanforderungen darauf ablaufen zu lassen. Wurden die „alten“ Systeme zuvor nur mit einem geringen Prozentsatz ausgenutzt, so ist der Nutzungsgrad der konsolidierten Systeme wesentlich höher. Die Konsolidierung führt also zu einer effektiven Kosteneinsparung, dadurch dass sie die Anzahl der Server (und damit auch den Stromverbrauch) reduziert. Zudem wird jeder einzelne Server effektiver genutzt.

Sinkt die Gesamtstromaufnahme der Server (aufgrund der Konsolidierungsmaßnahmen), so ist auch die Gesamtstromaufnahme des Rechenzentrums geringer, da weniger Energie in die Server geht und auch weniger Kälteleistung von den Klimatisierungsgeräten bereitgestellt werden muss. Wichtig ist hierbei, den optimalen Betriebspunkt einzustellen, so dass die Kälte bedarfsgerecht erzeugt wird.

Intelligente Klimatisierungskonzepte

Wie zuvor schon erwähnt ist die elektrische Kälteerzeugung ein großer Kostenfaktor in der Bilanz eines Rechenzentrums. Durch intelligente, adaptive Klimatisierungskonzepte lassen sich nachhaltige Einsparungen realisieren.

Wird bei gleicher Serverlast der Aufwand zur Erzeugung von Kälte gesenkt, so kann der PUE bzw. DCiE entscheidend verbessert werden. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass auf natürliche Kälteerzeugung (z.B.: direkte freie Kühlung, Geothermie, Grundwasser, ...) zurückgegriffen wird. Um z.B. die Möglichkeit des Freikühlens (d.h. Erzeugung von Kälteleistung durch das Nutzen der kühlen Außenluft) im Jahresverlauf länger nutzen zu können, muss mit möglichst hohen Zulufttemperaturen der Server gearbeitet werden.

Eine Gangschottung, wie auch das Abdichten der Zwischenräume zwischen und neben den Servern verhindert effizient das Verwirbeln von warmer und kalter Luft. Innerhalb des Kaltganges bildet sich ein homogenes Temperaturprofil mit +/- 1 K aus. Die Vorlauftemperatur im Wasserkreislauf der UKS-Systeme kann angehoben werden. Dies hat zur Folge, dass die Technologie des Freikühlens länger im Jahresverlauf eingesetzt werden kann.

Entscheidend ist weiterhin die Kälte bedarfsgerecht zu erzeugen. Um das insgesamt träge System (Wasservor- und Nachlauf) effizienter steuern zu können, ist es notwendig die Temperaturen im Schrank (d.h. vor und hinter den Servern) zu messen. Eine intelligente IT Management Software steuert nun die Kälteerzeugung und die Kälteverteilung bedarfsgerecht und erschließt weitere Einsparpotentiale.

Ganzheitliche Optimierung der Energiebilanz

Die IT Management Software kennt die IT Infrastruktur, die Server und alle relevanten Verbrauchswerte. Die Tools des Server Managements kennen die Server, deren Auslastung und die darauf laufenden Dienste. Auf Basis der Virtualisierung können die Dienste nun unter dem Gesichtspunkt der Betriebskostenoptimierung allokiert werden, wie:

- Konzentration der Dienste bei Nachtbetrieb
- Wochenendbetrieb in Vorzugsschränken bei Absenkung der übrigen IT Infrastruktur
- Verschieben von Diensten in Schränke (oder sogar Rechenzentren), deren Kühltechnik länger das Nutzen der kostengünstigen Freikühlung ermöglicht

Damit ist eine ganzheitliche Optimierung des Rechenzentrums unter dem Aspekt Umwelt- und Betriebskosten möglich.

RiZone – Leistungsmerkmale

Übersicht

Die Notwendigkeit für die Überwachung aller Umgebungsvariablen in einem Rechenzentrum resultiert aus dessen Verfügbarkeitsanspruch. Der IT Administrator muss dem definierten Verfügbarkeitsanspruch (Service Level Agreement) seiner Endkunden gerecht werden.

Bevor ein Sensorwert oder ein Ereignis ein Rechenzentrum in seiner Verfügbarkeit beeinträchtigen kann, müssen sich etliche Fehler und Störungen addieren.

Die Addition von Warnungen oder Fehlermeldungen, die Geräte der IT Infrastruktur eines Rechenzentrums senden, müssen in einen logischen Zusammenhang gebracht werden. Ohne die direkte Auswirkung auf den Betrieb des Rechenzentrums zu kennen, ist eine aus dem Kontext herausgerissene Fehlermeldung oder Warnung nahezu nutzlos.

Das Ziel von RiZone ist es, alle Meldungen und Sensorwerte in plausible Meldungsketten umzusetzen.

RiZone beobachtet und steuert:

- Stromversorgung und -absicherung
- Kälteerzeugung und -verteilung
- Raum- und Schranküberwachung
- Rechenzentrumssicherheit (Zutritt, Temperatur, ...)
- Effizienz und Energieverbrauch

RiZone unterstützt optimal alle Rittal Produkte aus diesem Bereich. Zudem unterstützt RiZone:

- Asset-Management/Inventarisierung
- Modularität und Skalierbarkeit durch ein flexibles Lizenzmodell
- Hochverfügbarkeitsanforderungen eines Rechenzentrums

RiZone ermöglicht außerdem die Anbindung an übergeordnete Managementsystem via SNMP.



Abbildung 5: Skalierbarkeit – „pay-as-you-grow“

RiZone Architektur

Das nachfolgende Bild gibt die grobe Architektur von RiZone wieder.

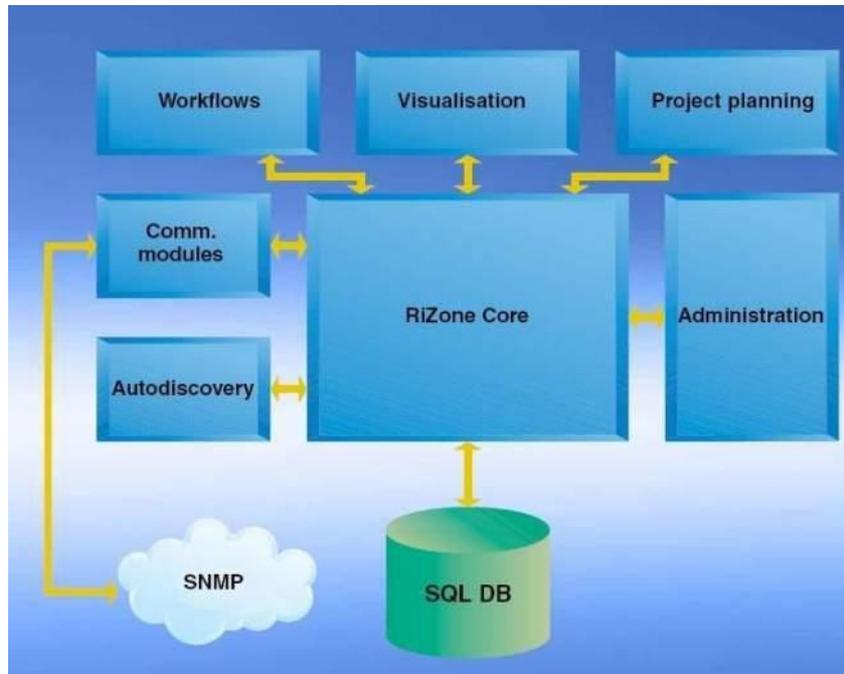


Abbildung 6: RiZone Architektur

RiZone besteht im Wesentlichen aus den folgenden Modulen:

- **Autodiscovery:** Automatisches Erkennen aller aktiven RiMatrix5 Produkte und Erfassen der von ihnen zur Verfügung gestellten Parameter (Fremdprodukte können manuell erfasst und integriert werden)
- **Communication Modules:** Kommunikation mit der Außenwelt über Schnittstellen-Treiber
- **Workflows:** In diesem Modul ist es dem Anwender möglich, Regeln zu definieren, die zur Berechnung von Graphen, der Erzeugung von Reports oder der Steuerung eines Rechenzentrums verwendet werden.
- **Visualisierung:** Im Visualisierungsmodul werden alle Benutzeranfragen und Darstellungen (wie Trendanalysen) durchgeführt.
- **Projektierung:** Mit Hilfe der Projektierung werden die im Autodiscovery erkannten Geräte dem graphischen Abbild der IT Infrastruktur zugeordnet.
- **Administration:** Im Administrationsmodul werden die Rechteinstellungen, die Lizenzierungen und die Konfigurationen vorgenommen.
- **Core & Database:** Hochverfügbarkeitskern, zum schnellen Analysieren und Abarbeiten aller Informationen und Aufträge, sowie dem Abspeichern der Konfigurationen und der "historischen Werte" in eine performante SQL Datenbank

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Module mit den zugehörigen Leistungsmerkmalen im Detail erläutert.

RiZone Modul – Autodiscovery

Mit dem Modul „Autodiscovery“ hat der Anwender die Möglichkeit alle aktiven Rittal RimatriX5 Komponenten (Sensoren, Processing Units, PSM, usw.) automatisch im Netzwerk zu erkennen. RiZone sucht dabei den vorgegeben IP-Adressbereich ab und versucht Kontakt zu den Komponenten

RiZone – die Rittal Management Software für IT-Infrastrukturen

aufzunehmen. Anhand der Identifikation der Komponenten erkennt RiZone, welches Gerät angeschlossen ist und welche Daten von diesem Gerät bereitgestellt werden. Die erkannten Geräte werden in einer hierarchischen Liste dargestellt und können anschließend im Schritt Projektierung“ an ihre jeweiligen Stellen in der RZ-Graphik / Layout platziert werden.

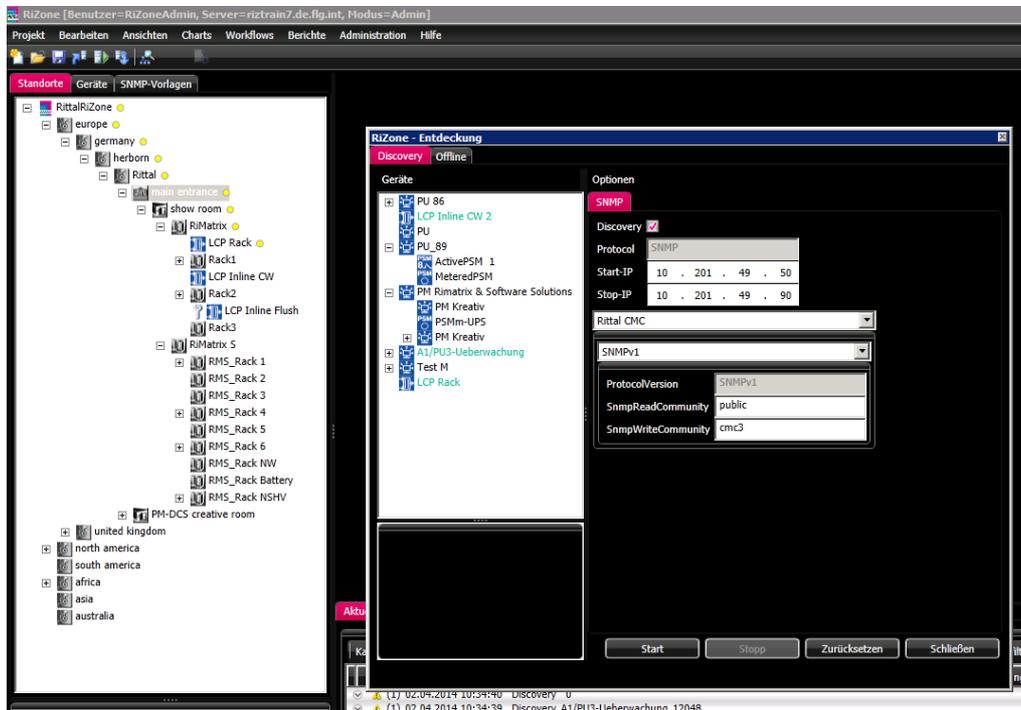


Abbildung 7: Autodiscovery für Rimatrix5 Komponenten

Darüber hinaus bietet RiZone die Möglichkeit Fremdgeräte (USV-Anlagen, Klimatisierungsgeräte, ...) einzubinden, insofern diese über eine SNMP-Schnittstelle verfügen und die Dokumentation der MIB vorliegt.

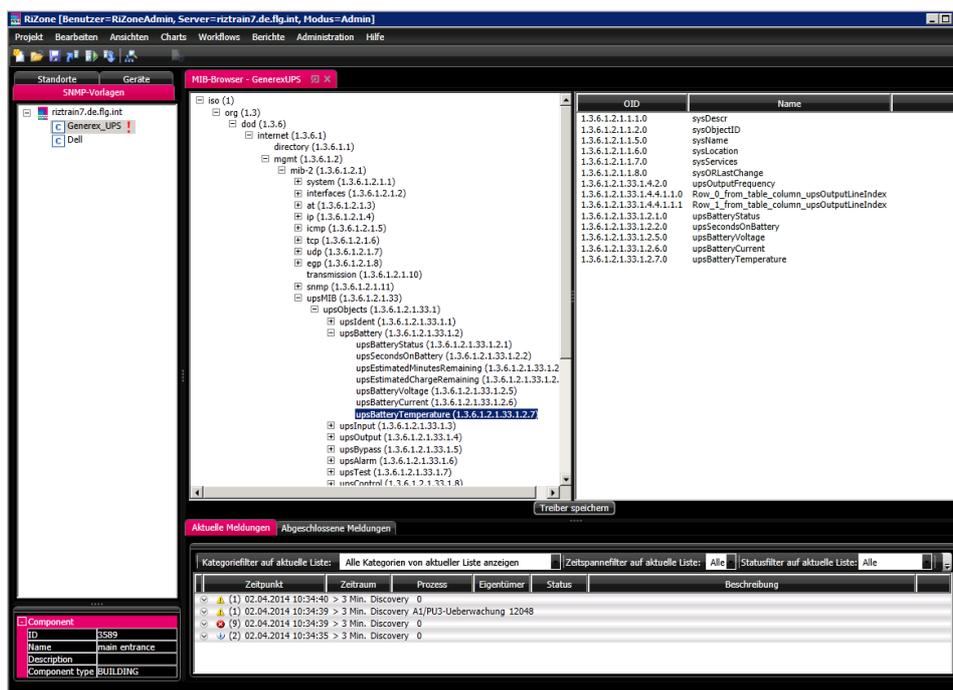


Abbildung 8: MIB-Browser

Die zur Überwachung und Steuerung wichtigen Informationen des Fremdgerätes sind in der MIB (Management Information Base) in Form von Managed Objects enthalten. Die MIB selbst enthält keine Daten, sie beschreibt, wie diese über einen SNMP-Befehl zu erreichen sind.

Eine MIB ist eine lesbare Datei, mit einer festen, vorgegebenen Syntax. Um den Inhalt einer MIB zu verstehen, ist die zugehörige Dokumentation notwendig, die beschreibt, welcher Eintrag was bedeutet.

Um ein SNMP-fähiges Gerät administrieren zu können, muss das RiZone Communication Modul einen Treiber enthalten, der die MIB ausliest, auf die darin beschriebenen Werte zugreifen kann (SNMP-Get) und diese weitergibt. Das manuelle Erstellen von Treibern (vor allem für Fremdgeräte) ist jedoch aufwändig. Jede Änderung der Fremd-MIB muss zudem manuell in dem Treiber eingepflegt werden.

Mit dem RiZone MIB-Browser wird eine komfortable Möglichkeit der Einbindung von Fremdgeräten in RiZone ermöglicht. Der MIB-Browser stellt die hierarchische Struktur der MIB des Fremdgerätes dar (siehe Abbildung 8). Mit Hilfe der zugehörigen Dokumentation kann der Anwender eigenständig die Werte auswählen, die er beobachten oder einstellen möchte. RiZone erzeugt dann einen kundenspezifischen Treiber, mit dem das Fremdgerät problemlos eingebunden werden kann.

RiZone Modul – Communication

Das RiZone Communication Modul stellt die Schnittstellen zur externen Kommunikation zur Verfügung. Eine der Standardschnittstellen ist SNMP.

Fremdgeräte können über einen komfortablen MIB-Browser eingebunden werden. Der Anwender selektiert dabei selbst, welche Werte er aus der MIB des Fremdgerätes importieren möchte. Der MIB-Browser erzeugt dann einen lokalen, anwenderspezifischen Treiber.

RiZone Modul – Workflows

Basis ist hierbei eine Calculation-Engine, die mathematische und logische Operationen auf projektspezifischen Variablen erlaubt. Diese Ergebnisse von Berechnungen und Operationen können

in den verschiedenen Reports und Graphen weiterverwendet werden. Sie bilden aber auch eine wichtige Grundlage für die Regelkreise und Alarmszenarien.

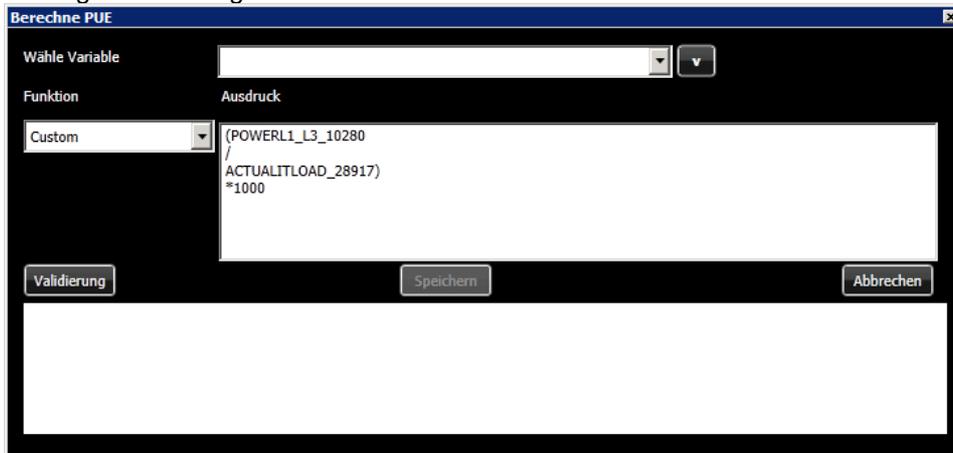


Abbildung 9: Calculation Engine

Das RiZone Modul Workflows erlaubt es dem Anwender individuelle Regelkreise zu definieren. Einfache Regelkreise sind z.B. das Verknüpfen verschiedener Ereignisse, die daraus resultierende Generierung eines Alarms und die Benachrichtigung über vordefinierte Meldungsketten (SMS, Email, Notruf, Feuerwehr, ...).

Doch auch komplizierte Regelkreise lassen sich mit Hilfe von RiZone darstellen. Um Betriebskosten eines Rechenzentrums nachhaltig zu optimieren, ist es zweckdienlich, den Zeitraum der Nutzung der Freikühlung möglichst weit auszudehnen. Die entscheidenden Stellgrößen sind dabei die Zuluft- und Ablufttemperatur der einzelnen Server. Die Zulufttemperatur ist der Garant dafür, dass der Server in einem sicheren Betriebstemperaturbereich arbeiten kann. Die Ablufttemperatur spiegelt das Lastverhalten des Servers wieder. Anhand dieser beiden Stellgrößen kann bedarfsgerecht die jeweils notwendige Kälte erzeugt werden.

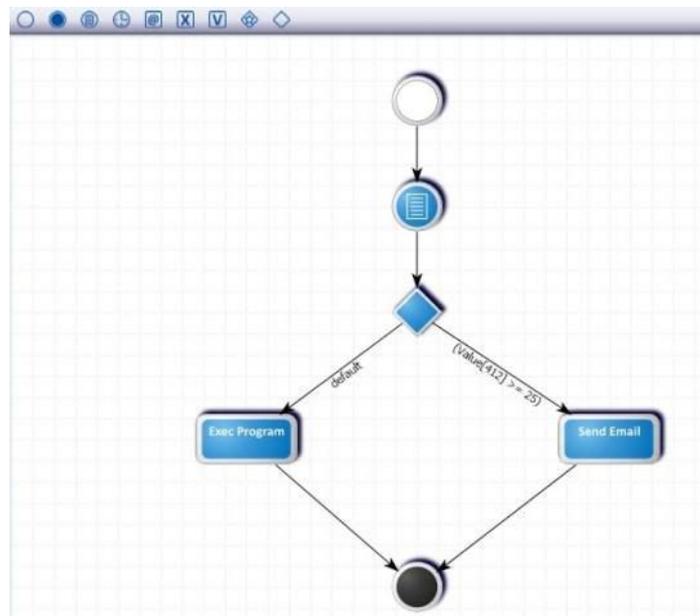


Abbildung 10: Workflows

RiZone Modul – Visualisierung

Mit Hilfe der Visualisierung können flexibel Sichten auf die historischen Daten erzeugt werden. Der Anwender ist in der Lage, sich selbst die gewünschten Graphen (Anzahl der Graphen, Farbgebung, Zeitraum, ...) zusammenstellen zu können. RiZone ermöglicht so eine kundenspezifische Sicht auf die Daten.

Anhand der Trendverläufe lassen sich kritische Abweichungen ebenso erkennen wie Optimierungspotentiale.

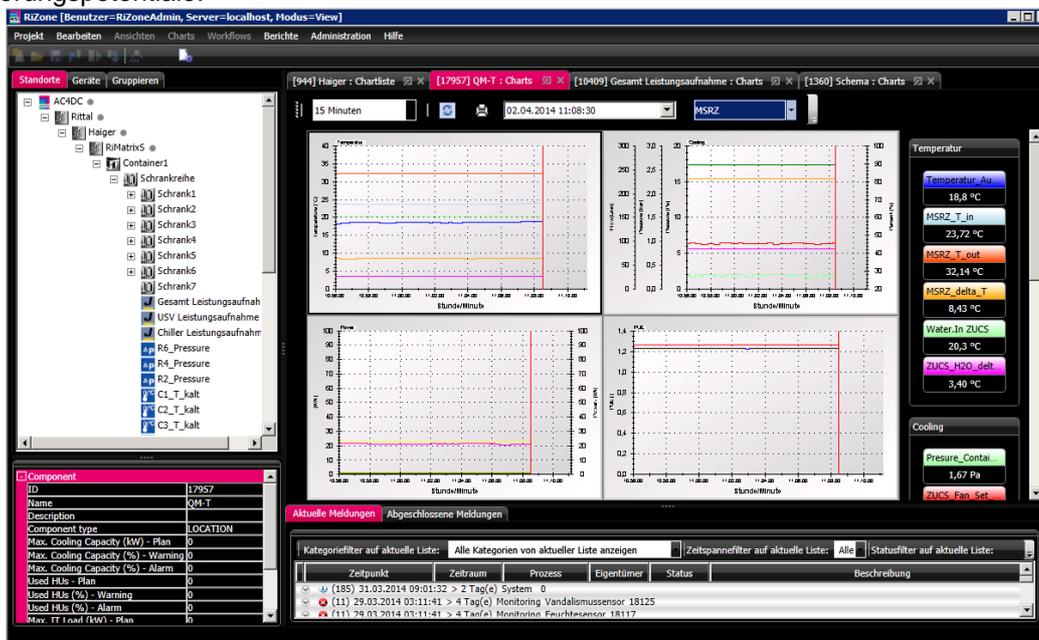


Abbildung 11: Trendanalyse

Die RiZone Visualisierung setzt auf dem Windows Presentation Format (WPF) auf, welches zu dem „.net-Framework“ von Microsoft gehört.

RiZone Modul – Projektierung

Das RiZone Projektierungsmodul erlaubt es dem Anwender, die im Autodiscovery erkannten Sensoren und Komponenten in der schematischen Darstellung seines Rechenzentrums realen Geräten/Schränken zuzuordnen. Die Projektierung unterstützt eine hierarchische Unternehmenssicht, so dass mehrere, verteilte Rechenzentren ebenso dargestellt werden können, wie Rechenzentren, die aus mehreren Gebäuden / Räumen bestehen.

Im Rahmen der Projektierung müssen logische Beziehungen zwischen den Sensoren/Aktoren und den Geräten hergestellt werden, die überwacht bzw. gesteuert werden.

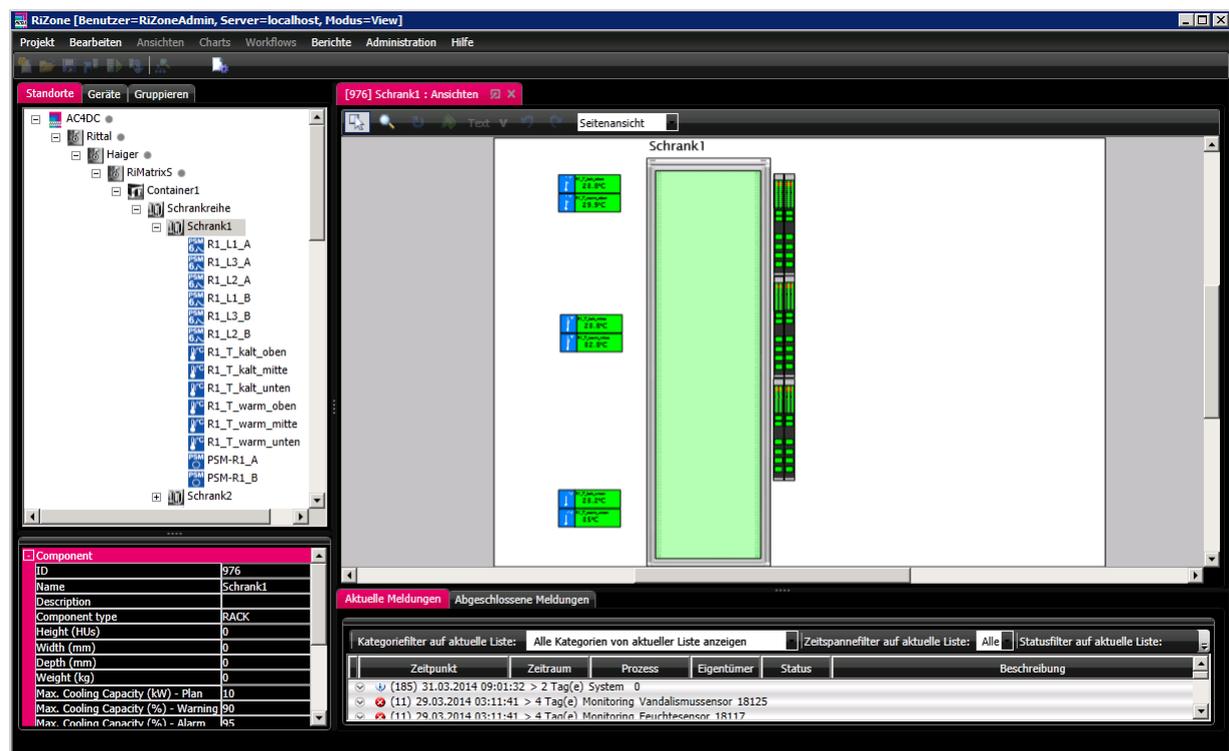


Abbildung 12: Zuordnung von 6 Sensoren und 6 PDUs zu einem Schrank

Beispiel: RiZone hat mehrere Temperatursensoren erkannt. Ohne jedoch zu wissen, in welchem Schrank und in welcher Position diese Sensoren eingebaut sind (kühle Zu- oder warme Abluft) sind die gelieferten Messwerte nicht interpretierbar.

RiZone Modul – Administration

Im Administrationsmodul werden die Rechteinstellungen, die Lizenzierungen und die Konfigurationen vorgenommen.

In RiZone können verschiedene Anwendergruppen mit unterschiedlichen Rechten definiert werden. So kann z.B. der IT Systemadministrator alle Rechte besitzen, während der Hausmeister/der Pförtner nur beobachtend zugreifen kann, um z.B. über Alarme informiert zu werden.

In einer hierarchischen Unternehmensstruktur können diese Rechte den einzelnen Objekten (Rechenzentren, Gebäude, Gewerke, Räume, Schrankreihen, Komponenten) gemäß der Rollen- und Rechtedefinition zugeordnet werden.

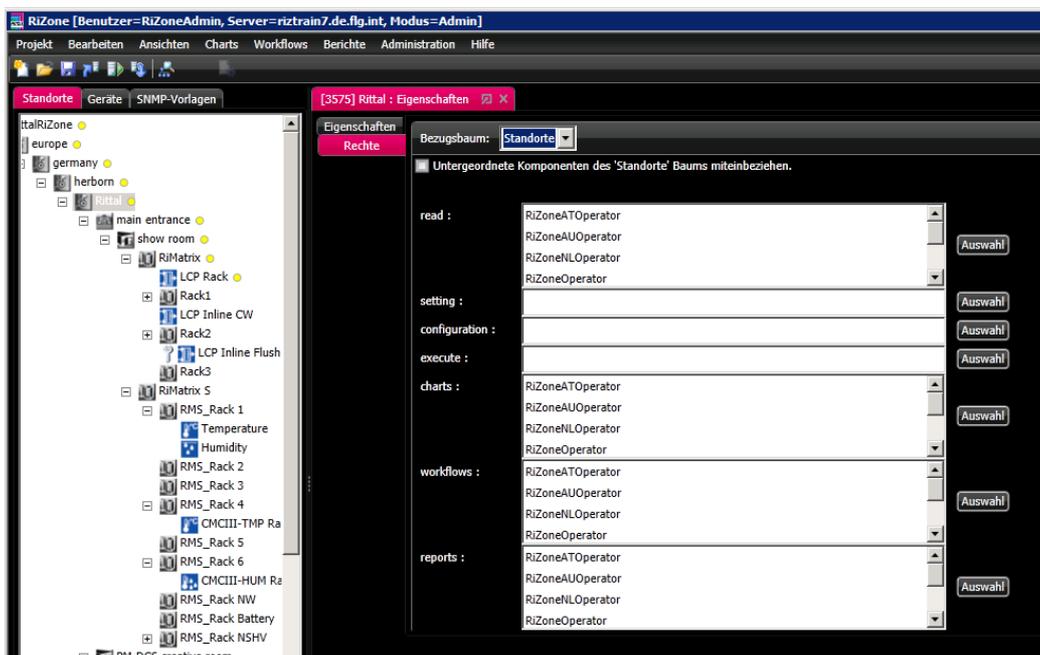


Abbildung 13: Objektbezogenes Management von Rechten

RiZone hat ein flexibles Lizenzmodell, welches ermöglicht, den Umfang der Software an die Bedürfnisse der einzelnen Kunden anzupassen. Die Lizenzierung wird in der ersten Stufe über die Anzahl der zu beobachtenden IP-Knoten (d.h. IP-Adressen) realisiert.

RiZone Modul – Core & Database

Der RiZone Core realisiert die zentrale Abarbeitung aller Ereignisse und Anfragen. Ereignisse werden in der Regel durch die Änderung eines Parameters in einem Sensor oder einem Gerät ausgelöst und über einen SNMP -Trap an RiZone gemeldet. Der Kern muss dieses Ereignis analysieren und bewerten, um entscheiden zu können, welche Folgeaktionen notwendig sind.

Handelt es sich z.B. um die Änderung eines Temperaturwertes, die innerhalb der gesetzten Grenzen erfolgt, so ist dieser Wert lediglich in der Datenbank abzulegen. Überschreitet der gemeldete Temperaturwert eine festgelegte Grenze, so ist der vom CMC ausgelöste Alarm entsprechend der definierten Folgeaktionen zu bearbeiten.

Anfragen an den Kern werden hingegen in der Regel von den Endanwendern gestellt, um spezielle Informationen abzufragen, Daten in der gewünschten Form darzustellen, Parameter verschiedener IT Komponenten zu verändern.

Ereignisse und auch Anfragen sind mit einer Priorität versehen, um die Abarbeitung im Scheduler des Cores steuern zu können.

Alle Messwerte werden in einer SQL-Datenbank abgespeichert, um sie auch im Nachhinein für Analysen und vergleichende Auswertungen nutzen zu können. Kundenspezifisch können auch kommerzielle Datenbank-Systeme (Oracle, Microsoft) angebunden werden, da an der Schnittstelle zum RiZone Core ein Standard-SQL-Befehlssatz verwendet wird.

RiZone Kapazitätsmanagement

Das RiZone Kapazitätsmanagement schafft einen genauen Überblick über die in den Schränken verbauten Geräte. Hierzu werden die Geräte als Komponente des Schrank angelegt und die für das Kapazitätsmanagement relevanten Informationen wie Höheneinheit des Geräts, Gewicht, benötigte elektrische Leistung, etc hinterlegt. Diese Werte werden dann wiederum für den Schrank oder auch den ganzen Raum aggregiert, um einen Gesamtüberblick über die verfügbaren Höheneinheiten, zulässige Gewichte, verbaute elektrische Leistung und benötigte Kühlkapazitäten zu erhalten.

Für jeden Schrank wiederum lassen sich Grenzwerte für alle Bereiche des Kapazitätsmanagements festlegen. Werden diese Grenzen überschritten, wird ein Alarm generiert. Dieser kann genauso verarbeitet und weitergeleitet werden, wie z.B. ein Temperaturalarm.

Component	
ID	26
Name	Schrank1
Description	
Component type	RACK
Height (Us)	47
Width (mm)	1000
Depth (mm)	2000
Weight (kg)	200
Max. Cooling Capacity (kW) - Plan	50
Max. Cooling Capacity (%) - Warning	10
Max. Cooling Capacity (%) - Alarm	20
Used HUs - Plan	30
Used HUs (%) - Warning	10
Used HUs (%) - Alarm	20
Max. IT Load (kW) - Plan	30
Max. IT Load (%) - Warning	10
Max. IT Load (%) - Alarm	20
Max. Total Weight (kg) - Plan	500
Max. Total Weight (%) - Warning	10
Max. Total Weight (%) - Alarm	20

Abbildung 14: Grenzwerte des Kapazitätsmanagements eines Racks

Die Erfassung der Geräte im Rack kann manuell erfolgen oder aber automatisch über das RFID System DRC (Dynamic Rack Control). Dabei wird jedes Gerät mit einem preiswerten RFID Tag versehen, auf dem alle Gerätedaten gespeichert sind. Jedes Rack enthält eine RFID Antenne, die eine Messgenauigkeit von 1/3 Höheneinheit hat. Die an den Geräten angebrachten Tags werden automatisch ausgelesen und die Informationen an RiZone übertragen. RiZone aggregiert die Daten, berechnet die Kapazitätsauslastung und erstellt dynamische Ansichten der Schränke. Auf Wunsch sogar mit den Originalabbildungen der verbauten Geräte.

RiZone – die Rittal Management Software für IT-Infrastrukturen

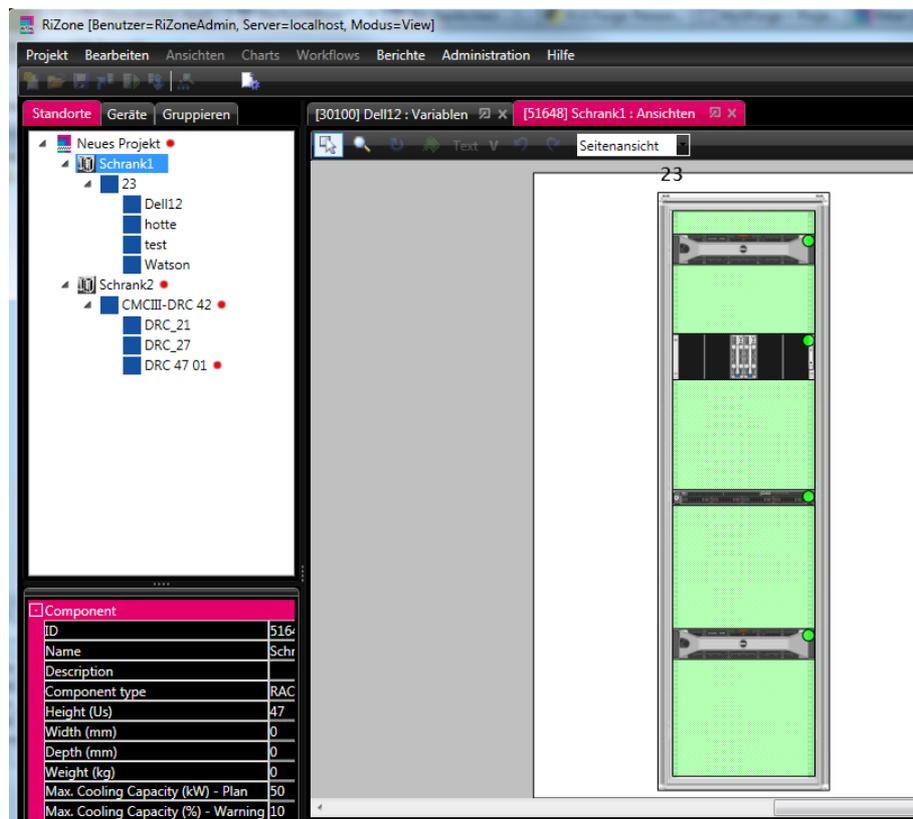


Abbildung 15: Ansicht generiert aus Daten des Kapazitätsmanagements

Über das mit dem Gerät verbundenen RFID Tag erfolgt auch eine Überwachung ob alle Geräte noch an ihrem Platz im Rack sind. Wird ein Gerät entfernt, so erfolgt auch hier eine Alarmierung.

RiZone – die Rittal Management Software für IT-Infrastrukturen

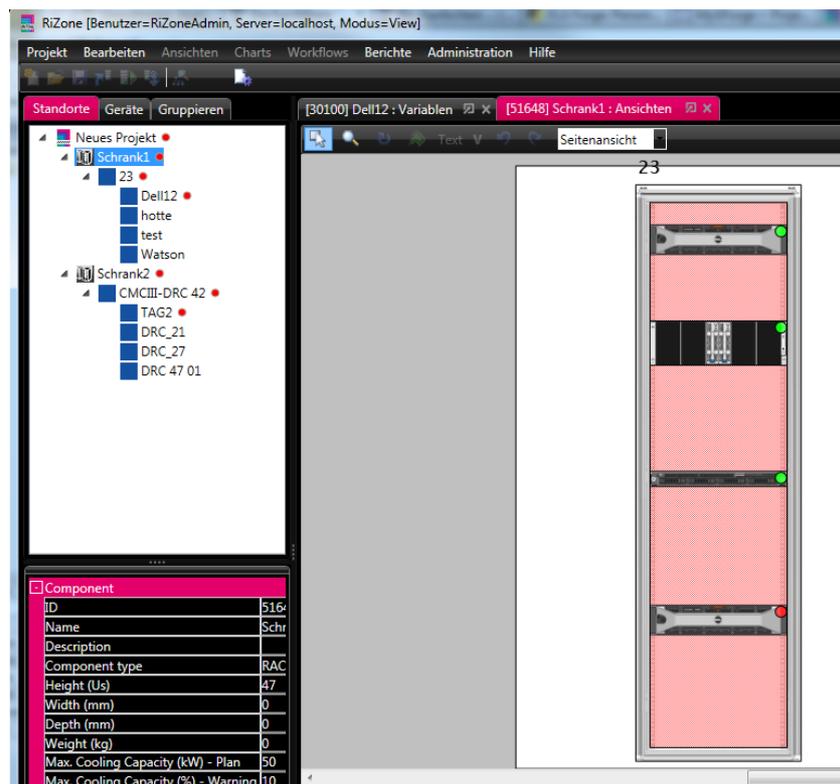


Abbildung 16: Alarmierung da ein Gerät (roter Punkt) entfernt wurde.

Wird das Gerät wieder eingebaut, sei es im gleichen Schrank oder einem anderem von RiZone und DRC überwachten Schrank, so wird der Anwender auch hierüber informiert und die Ansicht dynamisch aktualisiert.

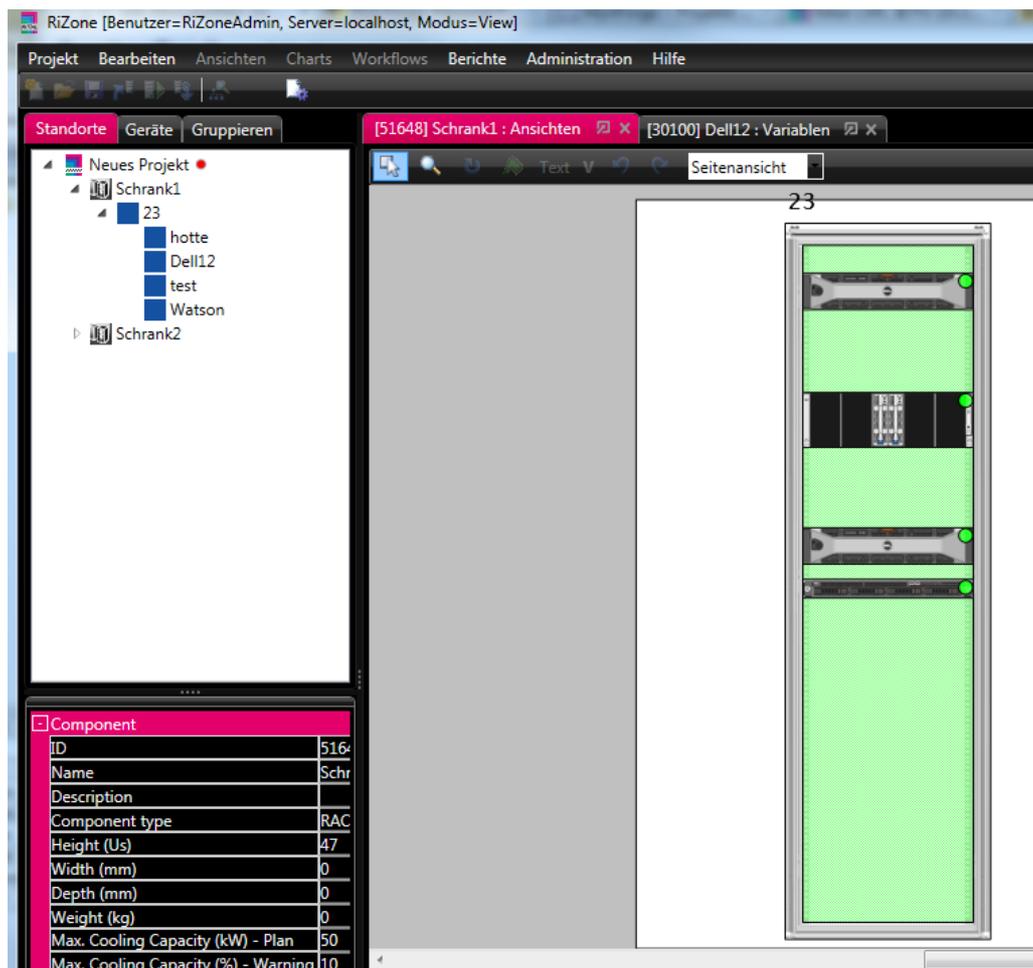


Abbildung 17: Rack-Ansicht nach versetzen des Servers

Abbildung 17 zeigt die geänderte Ansicht, nachdem der 2HU Server von unten in die Mitte des Racks versetzt wurde (vgl. Abb.16).

Eine wichtige Funktion hierbei ist, dass die Erkennung auch schrankübergreifend im Rechenzentrum funktioniert. Wird ein Server in einen anderen Schrank umgezogen, so wird das von RiZone automatisch erkannt - die Software bleibt auf aktuellem Stand und spiegelt die Serverbestückung im tatsächlichen Rechenzentrum wieder!

Eine weitere Funktion, die der Arbeitserleichterung des Administrators dient, sind die 19" Vorlagen. Hierbei werden für bestimmte Servertypen Vorlagen angelegt, die alle technischen Daten des Geräts sowie die grafische Darstellung enthalten. Wird ein neues Gerät in den Schrank erfolgt ein automatischer Abgleich mit den Vorlagen. Gibt es eine passende Vorlage, so werden alle relevanten Daten automatisch auf das Tag geschrieben. Da Rechenzentrumsbetreiber häufig einen festen Gerätepool verbauen, reichen wenige Vorlagen um die Ansichten automatisch zu füllen.

Neben den Ansichten können auch Charts dazu dienen, den aktuellen Stand der physischen Auslastung des Rechenzentrums zu visualisieren. Hierzu sind Default-Charts hinterlegt, die über Liniendiagramme und übersichtliche Tachodarstellung die aktuellen physischen Kapazitäten des gesamten Rechenzentrums darstellen.

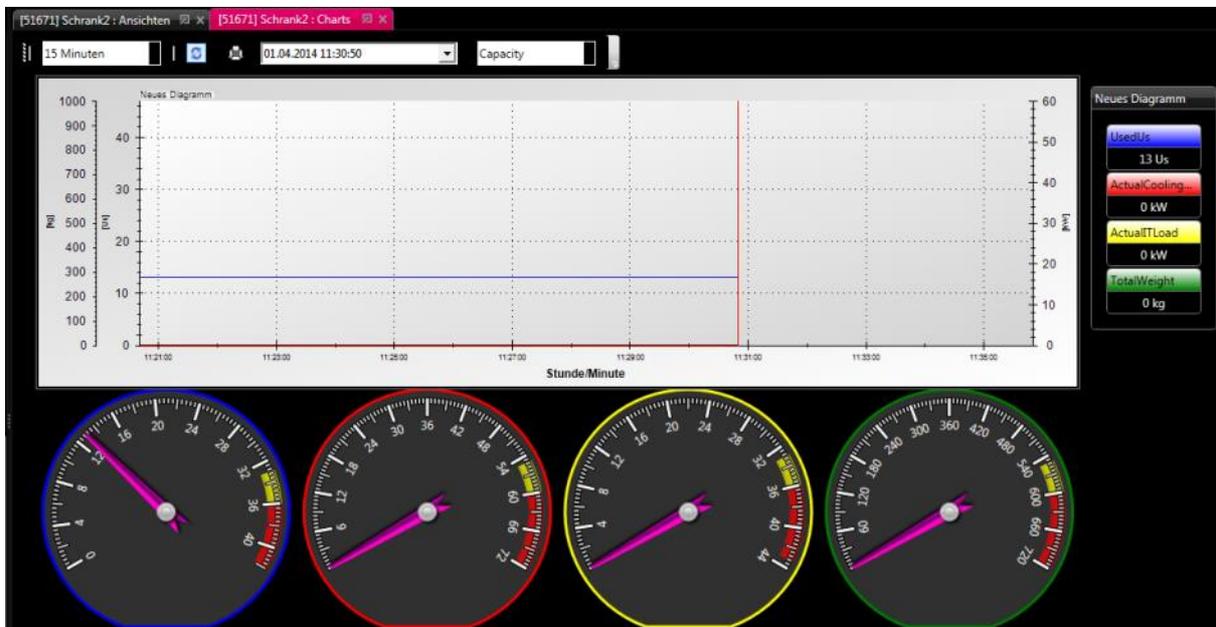


Abbildung 18: Default Charts Kapazitätsmanagement

Die in Abbildung 18 dargestellten Default Charts lassen sich an die Anforderungen des jeweiligen Rechenzentrums anpassen.

Das Kapazitätsmanagement-Modul verschafft dem Administrator eine Live-Übersicht über die Auslastung der physischen Kapazität des Rechenzentrums. Entweder über manuelle Datenpflege oder mit Hilfe von DRC mit maximalem Automatisierungsgrad

Integration in ein übergeordnetes Managementsystem

Standard SNMP-Anbindung

RiZone bietet eine Standard SNMP-Schnittstelle mit zugehöriger MIB an.

IBM Tivoli

Von der Firma IBM wird mit Tivoli eine Management Software zur Verfügung gestellt, die zum Management der Server und der darauf ablaufenden Applikationen dient. Eine SNMP-Anbindung an IBM Tivoli wird von RiZone unterstützt. Der Tivoli-Anwender muss dazu die RiZone MIB kennen, um die entsprechenden Alarme und Parameterwerte interpretieren zu können.

HP OpenView

HP bietet mit HP Openview ein umfangreiches Paket zum Administrieren von Server-Infrastrukturen und deren Applikationen an, deren wichtigste Komponenten der Network Mode Manager (Überwachung der Netzwerkkomponenten: Router & Switches) und OpenView Operations (Applikations- und Systemmanagement) sind. Eine SNMP-Anbindung an HP OpenView wird von RiZone unterstützt. Der Anwender muss die RiZone MIB kennen, um die Alarme und Parameterwerte interpretieren zu können.

Literatur

- Ref.: 1 THE GREEN GRID DATA CENTER POWER EFFICIENCY METRICS: PUE AND DCiE
(Version 2007-01)*
- Ref.: 2 ITIL: How to Manage the Coming Convergence of IT and Facilities
(Uptime Institute, White Paper, Tony Ulichine, 2008)*

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

- Schaltschränke
- Stromverteilung
- Klimatisierung
- IT-Infrastruktur
- Software & Service

RITTAL GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg · D-35726 Herborn
Phone + 49(0)2772 505-0 · Fax + 49(0)2772 505-2319
E-Mail: info@rittal.de · www.rittal.de · www.rimatrix5.de

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

KLIMATISIERUNG

IT-INFRASTRUKTUR

SOFTWARE & SERVICE

FRIEDHELM LOH GROUP

