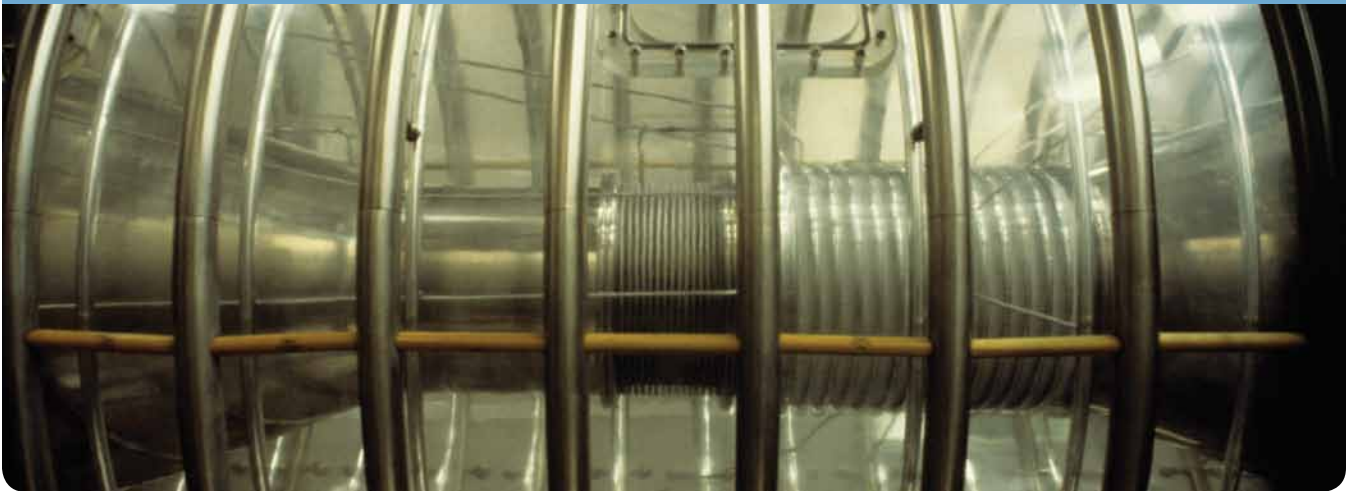


CERN MACHT FORTSCHRITT



Mit riesigen Maschinen sind Wissenschaftler am CERN auf der Suche nach den Bausteinen der Materie. Die Physiker wollen dabei nichts weniger erforschen als den Ursprung des Universums. Westlich des Genfer Sees befindet sich die europäische Organisation für Kernforschung (CERN), teilweise auf schweizerischem, teilweise auf französischem Gebiet. Derzeit wird in einem ringförmigen Tunnelschacht von 27 Kilometern Umfang der LHC (Large Hadron Collider), der grösste und stärkste Teilchenbeschleuniger der Welt, errichtet. Hier werden Elementarteilchen, Protonen oder Schwerionen, von über tausend supraleitenden Elektromagneten in einer luftleeren Röhre auf 99,99 Prozent der Lichtgeschwindigkeit beschleunigt und in gegenläufigen Bahnen aufeinander geschossen. Der Zusammenprall erfolgt mit extrem hoher Energie, so dass für Sekundenbruchteile physikalische Verhältnisse wie unmittelbar nach dem Urknall entstehen.



HERAUSFORDERUNG

Mit einem Umfang von 27 Kilometern ist der LHC (Large Hadron Collider) des CERN der grösste Teilchenbeschleuniger der Welt. Im Laufe der nächsten Jahre, wenn der LHC seinen vollen Betrieb aufnimmt, werden die rund 150 Systeme der technischen Infrastruktur des CERN mit 50'000 Messpunkten jeden Tag rund 2,6 Millionen einzelne Informationen liefern. Die Sammlung, Auswertung, Speicherung und

Zum Betrieb des Forschungslabors und seiner physikalischen Anlagen ist eine aufwendige technische Infrastruktur erforderlich. Dazu gehören zum Beispiel die Stromversorgung, die Lüftung der unterirdischen Anlagen, die Kälteerzeugung für die supraleitenden Magnete, die Hochleistungsvakuumumpfen, Wasserpumpen, Klimageräte, Feuermeldesysteme, Kommunikationssysteme oder die Zugangskontrolle.

Mehr als 100 Systeme der technischen Infrastruktur produzieren mit etwa 25'000 einzelnen Messpunkten bereits jetzt täglich rund 1,3 Millionen einzelne Informationen. Im Lauf der nächsten Jahre, wenn der LHC seinen vollen Betrieb aufnimmt, werden über 150 Systeme mit 50'000 Messpunkten jeden Tag rund 2,6 Millionen Werte liefern. Sie laufen alle im CERN Control Centre (CCC) zusammen, das im benachbarten Prévessin für den Betrieb des LHC neu errichtet wurde. Von hier wird die komplexe Infrastruktur des CERN rund um die Uhr zentral gesteuert und überwacht. Die Infrastruktur-Informationen sind jedoch vollständig getrennt von den physikalischen Daten und Messungen der Beschleuniger—also den eigentlichen Ergebnissen der Experimente, für die das CERN eigene IT-Systeme in einem separaten Kontrollzentrum betreibt.

MONITORING MIT TIM

Die Sammlung, Auswertung, Speicherung und Verteilung der Daten der technischen Infrastruktur erfolgt mit einer vom CERN selbst entwickelten IT-Lösung, dem System TIM (Technical Infrastructure Monitoring), das ab 2003 auf Basis von J2EE realisiert wurde. Alle Informationen der Infrastruktur-Systeme werden in TIM zusammengeführt und den Benutzern in einheitlichem Look-and-Feel zur Verfügung gestellt. Ein in TIM integriertes Logging-System speichert automatisch ausgewählte Daten für weitere Auswertungen und für nachträgliche Kontrollen, Störfälle lassen sich so problemlos rekonstruieren. Treten irgendwo Störungen auf, so informiert TIM automatisch das zentrale Alarmsystem LASER (LHC Alarm Service). Insgesamt sind rund 20.000 potentielle Störungssituationen für die technische Infrastruktur definiert.

“TIM sammelt Daten von einer Vielzahl unterschiedlicher und weit verteilter Systeme und gibt auch Steuerungsanweisungen an diese Systeme weiter“, erläutert Jan Stowisek, der beim CERN für das TIM System

Verteilung dieser Daten erforderte den Aufbau eines zentralen, leistungsfähigen und skalierbaren Monitoring-Systems.

DIE ENTSCHEIDUNG

Für sein System zur Überwachung der technischen Infrastruktur—das Technical Infrastructure Monitoring system (TIM)—hat sich CERN für die Messaging Middleware Progress® SonicMQ® von Progress Software entschieden. Eine asynchrone, auf Messaging orientierte Lösung hat für die anstehenden Aufgaben deutliche Vorteile gegenüber einem verbindungsorientierten Client-Server-Ansatz.

ERGEBNIS

Heute bildet SonicMQ das verlässliche Rückgrat von TIM und damit der gesamten technischen Infrastruktur des CERN. Alle Informationen aus den Messsystemen laufen auf diesem Strang zusammen und werden an die betroffenen Client-Systeme weiterverteilt. Die Lösung zeigt, dass sich J2EE nicht nur als Lösung für eCommerce-Anwendungen eignet, sondern auch für industrielle Prozesssteuerung.

verantwortlich ist. "Wir haben daher einen flexiblen Mechanismus zur Sammlung der Daten implementiert, der zahlreiche Protokolle unterstützt und bei Bedarf auch jederzeit um ein weiteres Protokoll ergänzt werden kann." TIM wurde auf Basis von J2EE realisiert, weil eine Reihe von Systemen am CERN bereits auf dieser Technologie basierte. Durch die Nutzung ähnlicher Hardware- und Softwareplattformen für mehrere Systeme liessen sich auch die Kosten für den Support begrenzen.

Als Kommunikations-Infrastruktur verwendet TIM die Messaging Middleware SonicMQ® von Progress Software, denn eine asynchrone, auf Messaging orientierte Lösung hatte für die anstehenden Aufgaben deutliche Vorteile gegenüber einem verbindungsorientierten Client-Server-Ansatz, wie er beispielsweise von RMI oder CORBA unterstützt wird. So ist mit JMS nur ein einziges Kommunikationsprotokoll zwischen den Ebenen zur Datensammlung, Auswertung und Verteilung erforderlich.

HOCH VERFÜGBARE KOMMUNIKATIONSINFRASTRUKTUR

Nachdem bei einem Prototyp von TIM OpenJMS und JBoss als Applikationsserver getestet worden waren, suchte das CERN für den produktiven Betrieb eine Lösung, die eine hohe Verfügbarkeit mit guter Performance verbinden konnte. Zentrale Anforderungen bei TIM, denn es sind erhebliche Datenmengen zu verarbeiten und die Ausfälle der Kontrollsysteme könnten gravierende Folgen haben und in Anbetracht der enormen Investitionen, die am CERN getätigt werden, zu erheblichen Kosten führen. Ungeplante Stillstandzeiten wären für derart teure Anlagen ebenfalls nicht hinnehmbar, vor allem weil dann die Physiker, die aus aller Welt nur für einige Tage zum CERN kommen, in ihren Experimenten unterbrochen würden.

"Wir testeten SonicMQ und dabei haben uns die Features im Bereich Verfügbarkeit, vor allem Clustering und Load Balancing, sowie die flexiblen Konfigurationsmöglichkeiten überzeugt", erklärt Anna Suwalska, Projektleiterin am CERN. "Bei diesen Tests und dem anschliessenden Design der Lösung sind wir von Progress Software ausserdem personell optimal unterstützt worden." Auch die Kommunikation mit dem LASER Alarmsystem erfolgt mittels JMS.

"TIM sammelt Daten von einer Vielzahl unterschiedlicher und weit verteilter Systeme und gibt auch Steuerungsanweisung an diese Systeme weiter. Wir haben daher einen flexiblen Mechanismus zur Sammlung der Daten implementiert, der zahlreiche Protokolle unterstützt und bei Bedarf jederzeit um ein weiteres Protokoll ergänzt werden kann."

*Jan Stowisek
verantwortlich beim CERN
für das TIM System (Technical
Infrastructure Monitoring)*

Im operativen Betrieb verwendet TIM heute einen aus zwei SonicMQ-Brokern bestehenden Cluster, um eine optimale Verfügbarkeit zu gewährleisten. Ein dritter, auf einem separaten Server installierter Broker übernimmt dabei das Cluster-Management. Hardwareseitig werden die TIM Application Server und die JMS-Broker auf HP Proliant Servern gehostet. Ein weiterer Server steht in Reserve und könnte bei Ausfall eines primären Servers sofort einspringen.

Die Skalierbarkeit der Messaging Lösung ist für TIM ebenfalls von entscheidender Bedeutung. Derzeit werden an den kleineren Beschleunigern des CERN Experimente durchgeführt; wenn der LHC Ende 2007 seinen Betrieb aufnimmt, wird die Menge der zu verarbeitenden Daten allerdings noch beträchtlich ansteigen. Bei Bedarf können daher weitere Server in die TIM-Infrastruktur eingeklinkt werden. "Die Lösung arbeitet sehr zuverlässig und hat uns bislang keinerlei Probleme bereitet", betont Peter Sollander, Leiter der Abteilung 'Technical Infrastructure Operation' im CCC. "Unser Erfolg mit TIM und dem LASER-System zeigt auch, dass sich J2EE nicht nur als Lösung für eCommerce-Anwendungen eignet, sondern auch für industrielle Prozesssteuerung eingesetzt werden kann", resümiert Stowisek.

***"Die Lösung arbeitet
sehr zuverlässig und hat
uns bislang keinerlei
Probleme bereitet."***

*Peter Sollander
Leiter der Abteilung
'Technical Infrastructure
Operation' im CERN
Control Centre*

CERN

Das CERN (European Organisation for Nuclear Research) in Genf wurde 1954 gegründet, derzeit sind 20 Länder Mitglied. Mit rund 3.000 Mitarbeitern ist das CERN das weltgrößte Forschungszentrum auf dem Gebiet der Teilchenphysik. Über 6.000 Gastwissenschaftler aus aller Welt führen am CERN Forschungsarbeiten durch. Die Ergebnisse dienen in erster Linie der Grundlagenforschung sowie der Entwicklung physikalischer Theorien. Das CERN baut derzeit mit dem LHC (Large Hadron Collider) den mit 27 Kilometern Umfang weltweit größten Teilchenbeschleuniger, der 2007 in Betrieb gehen wird. www.cern.ch

PROGRESS® SONICMQ®

SonicMQ ist ein robustes und beständiges Enterprise-Messaging-System. Neben Verfügbarkeit und Performance zeichnet es sich durch umfangreiche Managementmöglichkeiten und ein neues Mass an Skalierbarkeit und ständige Verfügbarkeit für komplexe Implementierungen aus. Zusammen mit hochleistungsfähigen Clustertechnologien sorgt die Dynamic Routing Architecture dafür, dass SonicMQ-Implementierungen grenzenlos erweitert werden können.

PROGRESS SOFTWARE

SonicMQ ist ein robustes und beständiges Enterprise-Messaging-System. Neben Verfügbarkeit und Performance zeichnet es sich durch umfangreiche Managementmöglichkeiten und ein neues Mass an Skalierbarkeit und ständige Verfügbarkeit für komplexe Implementierungen aus. Zusammen mit hochleistungsfähigen Clustertechnologien sorgt die Dynamic Routing Architecture dafür, dass SonicMQ-Implementierungen grenzenlos erweitert werden können.

UNTERNEHMENSHAUPTSITZ

Progress Software Corporation, 14 Oak Park, Bedford, MA 01730 USA
Tel: +1 781 280-4000 Fax: +1 781 280-4095 www.progress.com

Alle internationalen Standorte von Progress Software finden Sie im Internet unter:

www.progress.com/worldwide

© 2009 Progress Software Corporation und/oder Konzern-oder Tochtergesellschaften. Alle Rechte vorbehalten. Progress und SonicMQ sind in den USA und in anderen Ländern Warenzeichen beziehungsweise eingetragene Warenzeichen der Progress Software Corporation oder der Konzern-beziehungsweise Tochtergesellschaften des Unternehmens. Alle anderen in dieser Publikation aufgeführten Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen. Technische Änderungen vorbehalten.

Rev. 09/09 | 6252-127879

