

# Erfahrungsbericht

von



# HUK-COBURG

Da bin ich mir sicher

Automated Quality Assurance and SQL Tuning  
with **SQL PerformanceExpert** and **Bind ImpactExpert**

Zuverlässige Massenanalyse von Zugriffs-  
modulen bezüglich Performance nach  
definierten Qualitätskriterien

Mit Hinweisen zur performance- und qualitäts-  
gesicherten DB2 Migration



## **Automatisierte Qualitätssicherung und SQL Tuning mit SQL PerformanceExpert und Bind ImpactExpert**

### **1 Unternehmen**

Die HUK-COBURG Versicherungsgruppe als der große deutsche Versicherer für alle privaten Haushalte verdankt ihren über die Jahre kontinuierlichen, beispiellosen Erfolg in erster Linie ihrem herausragenden Service bei gleichzeitig attraktiven, preisgünstigen Angeboten. Über neun Millionen Kunden in Deutschland haben ihr das Vertrauen geschenkt.

An der Spitze der Unternehmensgruppe steht die 1933 gegründete Muttergesellschaft HUK-COBURG, die das Versicherungsgeschäft nach dem Grundsatz der Gegenseitigkeit ausschließlich für Angehörige des öffentlichen Dienstes betreibt. Sie ist mit xxx Millionen Mitgliedern der größte deutsche Beamtenversicherer.

Zum Konzern gehören insgesamt fünf Schaden- und Unfallversicherer, zwei Lebensversicherer, zwei Krankenversicherer, eine Bausparkasse und eine Servicegesellschaft für eine Rund-um-die-Uhr-Betreuung der Kunden.

Eine besonders erfolgreiche Neugründung war im Jahr 2000 das Tochterunternehmen HUK24, ein reiner Online-Versicherer, dessen überproportionaler Kundenzuwachs bisher alle Erwartungen übertroffen hat.

Seit Ende 2004 zählen auch drei "Versicherer im Raum der Kirchen" (VRK) als die speziellen Partner für Mitarbeiter in Kirche, Diakonie und Wohlfahrtspflege zum Konzern:  
die BRUDERHILFE Sachversicherung,  
die FAMILIENFÜRSORGE Lebensversicherung und  
die PAX-FAMILIENFÜRSORGE Krankenversicherung.

Über xxx Milliarden nahm die Unternehmensgruppe 2008 an Beiträgen ein. Hinzu kommen rund xxx Millionen, die die Kunden der HUK-COBURG-Bausparkasse auf ihre Konten einzahlten. Die Kapitalanlagen der Unternehmensgruppe beliefen sich Ende 2008 auf xxx Milliarden Euro.

### **2 Beweggründe**

Einer der Faktoren für den kontinuierlichen Erfolg ist die IT.

Ein wichtiger Baustein dafür sind effiziente, kostengünstige Anwendungsprogramme. Teilaspekte der Performance von Anwendungsprogrammen sind das Tuning und die Qualitätsüberwachung von Datenbankzugriffen.

Eine intensive Betreuung und Unterstützung der Anwendungsentwicklung durch die Datenbankadministration, sorgfältiges Qualitätsmanagement und permanente Performanceverbesserungen, unterstützt durch eine Vielzahl eigenentwickelter und gekaufter Tools haben zu dem erreichten hohen Qualitätsstandard der Anwendungsprogramme beigetragen.

Um das sicherzustellen wurde nach einer intensiven Analyse- und Testphase während des Jahres 2004 die Entscheidung getroffen, ab 2005 die DB2 SQL Tuning- und Performance-tools der Firma Software Engineering einzusetzen.

Abgedeckt werden sollten die Themenbereiche:

- Zuverlässige Massenanalyse von Zugriffsmodulen bezüglich Performance nach definierten Qualitätskriterien:
- Unterstützung der interaktiven Analyse mit dem Ziel der präventiven Verbesserung der Performance:
- Kontrolle von Bind-Aktivitäten nach Pflegemaßnahmen:
- Bereinigung und Pflege Bibliotheken der Zugriffmodule

Es wurden folgende Produktkomponenten installiert:

- ◆ Analyze+ for DB2 z/OS
- ◆ ProductionSimulator for DB2 z/OS
- ◆ Bind ImpactExpert for DB2 z/OS
- ◆ PackageManager for DB2 z/OS

Für die Produkte von Software Engineering sprachen eine Reihe von Faktoren.

- Die Vorgaben des Pflichtenheftes wurden im Vergleich zu den Mitbewerbern am weitesten abgedeckt.
- Die Produkte sind überwiegend in langem praktischem Einsatz bei anderen Anwendern bewährt.
- Die Kombination der Produkte lässt das Ziel einer durchgängigen Lösung als erreichbar erscheinen.
- Während der Praxistests erfolgte seitens des Herstellers eine intensive Unterstützung; hin und wieder auftretende Fragen oder Probleme wurden in der Regel praktisch sofort behoben bzw. beseitigt.
- Durch den direkten, intensiven Kontakt mit den Produktentwicklern waren fruchtbare Diskussionen möglich, die allen Beteiligten sehr nützliche Erkenntnisse lieferte. Daraus entwickelte sich der Ansatz, in einem gemeinsamen Entwicklungsprojekt die oben genannten Produkte um die noch fehlenden Bausteine zu ergänzen, um das skizzierte Ziel eines durchgängigen Qualitätsmanagements zu erreichen.

Als weiterer Gesichtspunkt war zu berücksichtigen, dass mit Maintain for DB2 (heute RealTime DBAExpert for DB2) und SpaceManager for DB2 bereits seit vielen Jahren sehr gute Erfahrungen sowohl mit Produkten als auch mit dem Support von Software Engineering gemacht wurden. Insbesondere bietet ISDM (Integrated Supervised Maintenance for DB2), als zentrale Säule automatisierter Wartungsverfahren im DB2-Umfeld, die nötigen Voraussetzungen für die Integration eines automatisierten Qualitätsmanagements.

### **3 Betriebserfahrung**

Ab 2005 wurden die unter Punkt 2.) genannten Produkte zur Erreichung folgender Ziele produktiv eingesetzt:

- Analyse von Zugriffspfaden mit den Unterpunkten
  - Präventive Performance-Verbesserungen durch Zugriffspfadanalyse bereits in der Entwicklung,
  - Analyse und Verbesserung des Istbestandes von DB2-Programmen in Produktion und Test,
  - Unterstützung aller DB2-Nutzer im IT-/IB-Ressort beim Einsatz des entsprechenden Software-Produktes.
  - Eigenständige, aktive Analyse von Zugriffspfaden durch die Anwendungsentwickler
- Bereinigung von nicht mehr genutzten Packages
  - Als Folge eines Verfahrens, bei fehlerhaften neuen DB2-Programmen einen schnellen Fallback zu ermöglichen, entstehen im täglichen Betrieb bei jeder Programmübergabe überflüssige Packages.  
  
Gefordert war eine Komponente, mit der Bereinigungen am Packagebestand durchgeführt werden können.
- Automatisierte Bind-/Rebind-Überwachung
  - Zugriffspfadkontrolle im Rahmen der DB2-Wartung inklusive Historisierung und Dokumentation,
  - Vermeidung bzw. rechtzeitiges Erkennen von Produktionsproblemen als Folge von Performanceeinbußen indem die Qualität automatisch überwacht und ein Frühwarnsystem aufgebaut wird.

#### **3.1 Analyse von Zugriffspfaden**

Sofort nach Produktinstallation wurden alle Anwendungsentwickler, die Programme für DB2 erstellen, in Workshops geschult und in die Bedienung und den Nutzen von Analyse for DB2 eingeführt.

Aufgrund der positiven Rückmeldungen, Nachfragen und Reaktionen kann davon ausgegangen werden, dass es mit Hilfe des leicht bedienbaren Produktes Analyse gelungen ist, die Notwendigkeit von präventiven Performance-Untersuchungen einem großen Anwenderkreis zu vermitteln. Der Einführungserfolg ist beachtlich.

## 3.2 Bereinigung von nicht mehr genutzten Packages

Mit dem produktiven Einsatz der Komponente konnte in einer ersten Bereinigungsaktion der Gesamtbestand der Packages um 34% auf den tatsächlich erforderlichen Bestand reduziert werden.

Seit der erstmaligen Basisbereinigung erfolgen weitere Aktionen etwa in monatlichen Abständen unter manueller Kontrolle.

Aus Sicherheitserwägungen wird kein automatisiertes Verfahren eingesetzt. Die Vorgehensweise ist wie folgt:

- In der Analysephase werden mit dem PackageManager die zu löschenden Packages ermittelt und die benötigten FREE-Statements erzeugt. Ein zusätzliches, eigenes Programm generiert für die zu löschenden Packages entsprechende BIND-Statements.
- Während eines Wartungsfensters werden die zuvor generierten FREE-Statements ausgeführt und anschließend ein automatisierter Anwendungstest durchgeführt. Sollten dabei Fehler auftreten, kann mithilfe der in der Analysephase generierten BIND-Statements das Löschen der Packages wieder rückgängig gemacht werden. Voraussetzung sind die noch vorhandenen DBRMs.

Diese Vorgehensweise wurde gewählt, um den Einfluss möglicherweise auftretender Fehler zu minimieren und schnell korrigierend eingreifen zu können.

## 3.3 Automatisierte Bind-/Rebind-Überwachung

### 3.3.1 Überwachung im täglichen Wartungsverfahren

Im Bereich Automation erfolgt die Überwachung von Rebinds nach den täglich generierten Runstats und Reorgs.

Da der Bind ImpactExpert ermöglicht, nur die Rebinds auszuführen, die zu einer Verbesserung des Zugriffspfades führen, kommt es hier zu einer Systementlastung, indem überflüssige Rebinds verhindert werden bzw. es werden unangenehme Überraschungen vermieden, indem Verschlechterungen von Zugriffspfaden abgeblockt werden.

In Produktion werden durch die Filterung des Impact Expert weniger als 10% der aufgrund von RUNSTATS und REORG theoretisch nötigen Rebinds ausgeführt. Im Durchschnitt werden täglich nur ca. 300-400 Rebinds ausgeführt.

Insgesamt konnte hier ein zuverlässiger Schutz vor unliebsamen Überraschungen aus dem täglichen, automatisierten Wartungsverfahren realisiert werden. Da sämtliche Aktivitäten gesammelt und für spätere Auswertungen historisiert werden, besteht die Möglichkeit, Trendanalysen zu erstellen, um daraus Kriterien für proaktives Handeln abzuleiten.

### 3.3.2 Überwachung im ChangeManagement

Ein zweites Einsatzgebiet ist die Beurteilung von Rebinds, die aufgrund des ChangeManagements ausgeführt werden müssen. Hier wurde ein proaktiver Ansatz implementiert.

Es werden monatlich alle für den Betrieb der HUK relevanten Packages einer Impact-Analyse unterzogen und die Ergebnisse der Anwendungsentwicklung zur Verfügung gestellt. So kann frühzeitig erkannt werden, ob ein Rebind eines Packages möglicherweise zu einer kritischen Situation führen würde, falls dieses vom ChangeManagement erfasst wird.

Voraussetzung waren Kriterien für eine Definition der "relevanten Packages". Gewählt wurde folgender Ansatz:

- Betrachtet wird die Menge aller für das OLTP eingesetzten Packages. Dies sind derzeit etwa 5100.
- Von diesen werden alle ausgewählt, die in der täglich laufenden Accounting-Analyse am Vormittag innerhalb von 15 Minuten mehr als 10000 Aufrufe erfahren.

Als Ergebnis bleibt eine Menge von knapp 200 Packages übrig, die, bezogen auf die Aufrufhäufigkeit, fast 98% des gesamten Geschehens abdecken. Die Menge dieser sogenannten TOP100 Packages ist klein genug, um sie regelmäßig mit vertretbarem Aufwand im Detail zu überprüfen.

### **3.3.3 Precheck bei neuen DB2-Versionen**

Seit Installation der IQA-Produkte wurden zwei wesentliche Updates von DB2 durchgeführt, die de Facto vier Versionswechsel ergaben:

- Von DB2 V7 auf DB2 V8 CM
- Von DB2 V8 CM auf DB2 V8 NFM
- Von DB2 V8 NFM auf DB2 9 CM
- Von DB2 9 CM auf DB2 9 NFM

Für diese Situationen bietet der Impact Expert mit dem Precheck-Verfahren ein leicht handhabbares Hilfsmittel, um sich frühzeitig einen Eindruck über die Veränderungen von Zugriffspfaden durch eine neue DB2-Version zu verschaffen und damit rechtzeitig Maßnahmen gegen vermutete Performanceverschlechterungen beim Versionswechsel einzuleiten.

Wichtige Voraussetzung für einen Precheck ist eine Testumgebung ("Spielwiese"), die bereits unter der zu prüfenden Version läuft und für Tests herangezogen werden kann.

Als Voraussetzung für einen Precheck sind in der Testumgebung alle relevanten, produktiven Datenbankobjekte abzubilden, für die Zugriffspfade untersucht werden sollen. Die Größe der Table- und Indexspaces kann auf das Minimum beschränkt bleiben, da nur die Strukturen und keine Daten benötigt werden.

Die weiteren Vorbereitungsschritte werden durch den ImpactExpert unterstützt:

- Kopieren der Produktionsstatistiken in die Testumgebung mit der Komponente Production Simulator for DB2. Dabei sind Konversionsregeln für andere Namenskonventionen zu berücksichtigen.
- Migrieren der Packageinformationen und der Zugriffspfade von Produktion in die Testumgebung.

Sind die Vorbereitungen erfolgreich abgeschlossen, kann der Precheck für die gewünschten Packages erfolgen. Auch hier sind möglicherweise noch Konversionsregeln für andere Namenskonventionen zu definieren.



Um die Analysen mit ausreichender Detailtiefe durchzuführen, wurde auch hier wieder über den oben beschriebenen TOP100-Ansatz die Gesamtmenge aller produktiven Packages (etwa 15000) auf die überschaubare Menge der relevanten Packages reduziert.

Dies ist für eine fundierte Analyse erforderlich, denn die Ergebnisse des Prechecks mit den Kategorien "Worsened", "Equal", "Changed" und "Improved" geben nur Hinweise über zu erwartende Tendenzen. Im Detail muss jedes SQL betrachtet und die Auswirkung der Veränderungen unter einer neuen DB2-Version in seinen möglichen Konsequenzen bewertet werden.

Die Beschränkung auf die "relevanten" Zugriffe ist dabei der Schlüssel zu einem ausgewogenen Verhältnis von Nutzen zu Aufwand.

Der ImpactExpert ist ein unabdingbares Hilfsmittel, um frühzeitig auf die Richtung und die Art von Veränderungen bei den Zugriffspfaden hingewiesen zu werden. Weitere Hilfsmittel, wie die Auswertung von Accounting-Traces und Performancemessungen, unterstützen die Interpretation der Ergebnisse.

Konkret konnten wir bei dem Precheck für DB2 9 CM frühzeitig feststellen, dass der DB2 Optimizer teilweise andere Indizes als vorher verwendet. Dies trat u. a. bei Packages auf, die im ImpactExpert in der Kategorie "Changed" aufgeführt waren. Es traten Wechsel von einem Indexscan mit 4 Matchcolumns zu einem Indexscan mit nur noch 3 oder 2 Matchcolumns auf. Dieser Wechsel erschien bei genauerer theoretischer Betrachtung als nicht sinnvoll, es ließ sich auch keine vernünftige Erklärung ableiten, da die Indexgrößen sich nicht gravierend voneinander unterschieden.

Diese Fälle traten ausgerechnet bei Packages auf, die in der TOP100-Gruppe im Spitzenbereich liegen.

Als erste Konsequenz konnten damit weitere Aktivitäten und Untersuchungen auf wenige, gleichgelagerte Fälle konzentriert werden. Nach der tatsächlichen Umstellung in Produktion zeigten Accounting-Auswertungen teilweise bis zu 30% Mehrverbrauch CPU. Nachdem IBM hinzugezogen wurde, bestätigte sich die Vermutung, dass ein Fehler im Optimizer die Ursache war. Der Fehler wurde behoben, ein erneuter Precheck bestätigte dies.

Die Erfahrungen mit dem Precheck haben gezeigt, dass man nur die Gruppe nicht im Detail untersuchen muss, die das Siegel "EQUAL" erhalten hat und deren Serviceunits nur im tolerierten Rahmen anwachsen. Alles andere bedarf einer detaillierten Analyse, Bewertung und ggf. weiterer Maßnahmen.

## **4 Resümee**

Die Produkte (SQL PerformanceExpert und Bind ImpactExpert) von Software Engineering haben sich in der Praxis als komfortable Hilfsmittel erwiesen, um die große Menge der erforderlichen Qualitätsanalysen und Überwachungen zu automatisieren und auf die wesentlichen, kritischen Punkte zu reduzieren. Sie ermöglichen dadurch das Ziel der umfassenden Qualitätsüberwachung und -steuerung von Datenbankzugriffen.

Aber auch hier gilt dasselbe wie für alle automatischen Methoden: Das permanente, eigene Beurteilen und Hinterfragen wird dadurch nicht ersetzt! Es wird nur durch diese Hilfsmittel unterstützt. Das Vorfiltern, Verdichten und übersichtliche Präsentieren von Informationen ermöglicht schneller, Probleme zu lokalisieren und punktgenauer einzugrenzen.

Mit Analyze+ for DB2 können Anwendungsentwickler wirkungsvoll beim Erreichen hoher Qualität unterstützt werden. Das Tool so ist einfach und geradlinig zu bedienen und erfordert so wenig Einarbeitungsaufwand, dass es, wie die Praxis gezeigt hat, von den Entwicklern als willkommene Unterstützung angenommen wird.

Die anderen Komponenten Bind ImpactExpert for DB2 und Package Manager for DB2 sorgen in vollautomatisierten Abläufen dafür, dass ein Qualitätsstandard gehalten und gepflegt werden kann, Veränderungen frühzeitig sichtbar und nachvollziehbar werden. So wird eine schnelle Reaktion auf Verschlechterungen ermöglicht und durch die Historisierung stehen Daten für eine Abschätzung des zukünftigen Zustandes bereit.

Alle Komponenten ergänzen sich zu einer Gesamtlösung und können ohne Probleme in automatisierte Wartungsverfahren integriert werden. Besonders einfach ist die Kombination mit dem Produkt RealTime DBAExpert, welches bereits in seiner ursprünglichen Form („Integrated Supervised Maintenance for DB2“) seit vielen Jahren in der HUK erfolgreich im täglichen Wartungsgeschäft eingesetzt wird.

Die Produkte werden ergänzt durch einen hervorragenden, kompetenten Support, der sich auszeichnet durch sehr kurze Wege, unbürokratische und ungewöhnlich rasche Reaktion, direkte Kontakte mit den Produktentwicklern und intensives Eingehen auf die Problemstellungen des Kunden.