

# ORDIX<sup>®</sup> news

einfach. besser. informiert.

**SONDEREDITION** zum Jubiläum und zu neuen Technologien

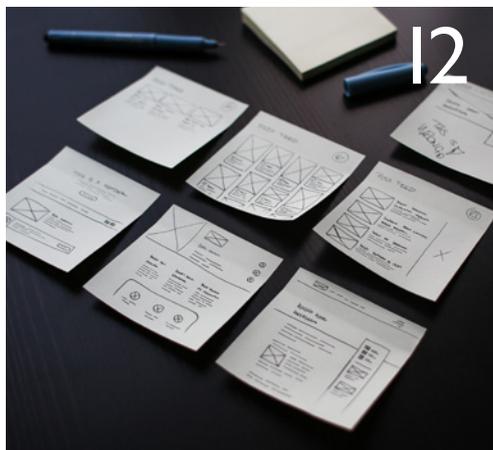
# 25

# Jahre

25 Jahre einfach. gut. beraten.

## Die ORDIX AG feiert Jubiläum

- 4 | Im Interview: Der Gründer und Vorstandsvorsitzende der ORDIX AG, Wolfgang Kögler
- 12 | Microsoft Management Console: Start & Stopp von SQL-Server-Instanzen für Nicht-Administratoren
- 16 | Last- und Performance-Untersuchungen: PerfMon - JMeter als Monitor
- 23 | Java 8 - Die neue Version (Teil V): NIO 2.0



## ORDIX Jubiläum

### ORDIX 25

25 Jahre einfach. gut. beraten.

Die ORDIX AG feiert in diesem Jahr ihr 25-jähriges Firmenjubiläum:

4

#### **Im Interview: Der Gründer und Vorstandsvorsitzende der ORDIX AG, Wolfgang Kögler**

Wolfgang Kögler zieht ein Resümee aus 25 Jahren ORDIX und erläutert die weiteren Perspektiven für die Zukunft.

8

#### **Firmenjubiläum ORDIX AG: einfach. gut. gefeiert.**

Kunden, Partner und Mitarbeiter feierten anlässlich des Firmenjubiläums am 8. Mai in Paderborn. Wir geben einen Rückblick auf diesen besonderen Abend.

10

#### **Impressionen: Bilder der Abendveranstaltung**

Weitere Bilder finden Sie auf unserer Internetseite unter: [www.ordix.de](http://www.ordix.de).

## Neue Technologien

12

#### **Microsoft Management Console: Start und Stopp von SQL-Server- Instanzen für Nicht-Administratoren**

Administratorenrechte auf Betriebssystemebene sind in der Cloud-Umgebung meist nicht zugelassen. Mit Hilfe von erweiterten Rechten und der Microsoft Management Console können trotzdem Dienste gestoppt und wieder neu gestartet werden.

16

#### **Last- und Performance-Untersuchungen PerfMon - JMeter als Monitor**

JMeter ist als Open-Source-Werkzeug für Lasttests etabliert. Darüberhinaus gibt es einige nützliche Plugins für dieses Werkzeug. Wir stellen Ihnen die Arbeitsweise des Plugins PerfMon vor.

20

#### **Zentrales Qualitätsmanagement: Projektmanagement als nachhaltiger Erfolgsfaktor**

Das Projekt- und das Qualitätsmanagement in einem Unternehmen müssen nahtlos ineinandergreifen. Wir stellen Ihnen die Zusammenhänge vor und erläutern die Erfolgsfaktoren.

23

#### **Java 8 - Die neue Version (Teil V): NIO 2.0**

Die NIO-API wurde um die Funktionalitäten Lambda Expressions und Streams erweitert. Welche neuen Möglichkeiten Sie nun im Umgang mit Dateien und Verzeichnissen haben, zeigen wir Ihnen in diesem Artikel.

## Impressum

#### **Herausgeber | Anschrift der Redaktion:**

ORDIX AG  
Westermauer 12 - 16  
33098 Paderborn  
Tel.: 05251 1063-0  
Fax: 0180 1673490

#### **Redaktion:**

Jens Pothmann, Evelyn Kanne

#### **V.i.S.d.P.:**

Benedikt Georgi, Wolfgang Kögler

#### **Gestaltung/Layout:**

Jens Pothmann

#### **Auflage:**

7.400 Exemplare

#### **Druck:**

Druckerei Bösmann, Detmold

#### **Bildnachweis:**

© picjumbo | <https://picjumbo.com/>  
© ORDIX AG

#### **Autoren:**

Sebastian Grimm, Sebastian Herd, Stefan Koch,  
Oliver Luser, Wolfgang Kögler, Jens Pothmann

#### **Copyright:**

Die ORDIX® news erscheint dreimal im Jahr. Alle Eigentums- und Nachdruckrechte, auch die der Übersetzung oder der Vervielfältigung der Artikel oder von Teilen daraus, sind nur mit schriftlicher Zustimmung der ORDIX AG gestattet.

#### **Warenzeichen:**

Einige der aufgeführten Bezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber. ORDIX® ist eine registrierte Marke der ORDIX AG.

#### **Haftung:**

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Sie können die Zusendung der ORDIX® news jederzeit ohne Angabe von Gründen schriftlich (z.B. Brief, Fax, E-Mail) abbestellen.

# „Issch over?“<sup>(\*)</sup>

Paderborn, Juli 2015



Während ich diese Zeilen schreibe, verhandeln alle möglichen Minister und Politiker über den Grexit. Egal was dabei herauskommen wird, wir werden es schlucken müssen und können sicher sein, dass keine vernünftige, sondern nur eine politische oder genau genommen eine von Politikern geschaffene Lösung gefunden wird. Das heißt in den seltensten Fällen kommt etwas Sinnvolles heraus, sondern nur etwas, was möglichst sicherstellen soll, beim nächsten Mal wiedergewählt zu werden. Oder meinen Sie ein Herr Tsipras will bei der nächsten Wahl in der Bedeutungslosigkeit einer FDP verschwinden?

Dass bei Politikern Vernunft nicht mehr vorherrscht, zeigen Entscheidungen, wie den G7 Gipfel in Elmau abzuhalten und ca. 320 Millionen EUR zu verprassen – für eineinhalb Tage. Unvorstellbar und den Griechen versucht man das Sparen beizubringen. Wenn man sieht, welche Unsummen teilweise verschleudert werden, muss man Sparappelle an die Griechen nicht unbedingt verstehen.

Kommen wir von der Makroökonomie (320 Millionen) zur Mikroökonomie, mit der wir uns als Vorstände eines kleinen Beratungsunternehmens beschäftigen müssen. In dieser Funktion hat es hohe Relevanz mit einem Prüfer des Finanzamtes zu klären, ob es bei einem Mitarbeiter zu einem geldwerten Vorteil kommt, der zu versteuern wäre, wenn dieser ein Tagesticket für die Berliner U-Bahnen (ca. 6,90 EUR) und nicht zwei Einzelfahrten löst (zum Kunden und zurück ins Hotel, zweimal 2,70 EUR). Was aber, wenn er zwischendurch zu einem anderen Kunden fährt und dann, damit er nicht als Schwarzfahrer dasteht, noch zwei Streifenkarten ziehen muss.

Gehen wir mal davon aus, dass Frau Merkel natürlich nur das Einzelzimmer mit 22 qm genommen hat, so liegt das bei mindestens 972 EUR für zwei Übernachtungen. Sicher ist das auch nur ein Bruchteil der 320 Millionen, selbst wenn sie, wovon wir ausgehen können, in einer Suite gewohnt haben wird, die sicherlich um ein Vielfaches teurer ist. Wenn ich solche Hotelrechnungen in meiner Bilanz hätte, möchte ich mir den Finanzbeamten nicht vorstellen.

Oder die PKW Maut: Das jüngste Steuerprojekt, das direkt für die Mülltonne von einem einsamen Ministerpräsidenten mit seinem Verkehrsminister zurechtgeschustert wurde. Auch da wird viel Geld verbrannt, obwohl von vornherein feststand, dass eine Maut für Ausländer, so wie sie im Hirn einiger CSU Politiker am Stammtisch entstanden ist, nicht funktionieren kann. Ganz zu schweigen von den Berechnungen über die angeblichen Einnahmen. Sie zeigen immer wieder, dass es den meisten Politikern abgeht zwei der Grundrechenarten zu beherrschen: Addition und Multiplikation.

Nach 25 Jahren Selbstständigkeit, in denen das Unternehmen ORDIX im Übrigen gewaltig gewachsen ist und das ohne Hilfsmittel des Staates, frage ich mich immer öfter: Warum tut man sich das an? Wenn ich Vorstand der Deutschen Bank gewesen wäre, hätte ich problemlos 10-15 Millionen / pro Jahr verdienen können und nebenbei 2,3 Milliarden Strafzahlungen ohne Konsequenzen verantworten dürfen. Als selbstständiger Unternehmer können und dürfen Sie sich weder das eine noch das andere leisten.

Nun für einige scheint es ja jetzt „over and out“ zu sein. Sehen wir was nun kommt bzw. was der Nachfolger anders und hoffentlich vor allem besser machen wird. Da ich keine Zinssätze manipulieren konnte und dafür übermäßig viel Geld bekommen habe, bleibe ich Ihnen noch ein paar Jahre erhalten.

Lesen Sie in diesem Teil unter anderem, wie und wo wir unser 25-jähriges Jubiläum gefeiert haben (für einen nicht meßbaren Bruchteil der 320 Millionen von Elmau), was es neues bei Java 8 gibt, erfahren Sie Wissenswertes über JMeter und PerfMon und wie wichtig ein Qualitätsmanagement in Projekten (und nicht nur da 😊) sein kann. Mit der Microsoft Management Console hat sich dann doch ein Datenbankartikel in diesen Teil der Ausgabe geschlichen und wenn Ihnen das nicht reicht, drehen Sie die Ausgabe einfach um.

Ich wünsche Ihnen für Ihren eventuellen Urlaub in der Sommerzeit alles Gute

Wolfgang Kögler

<sup>(\*)</sup> In Anlehnung an den Ausspruch des deutschen Finanzministers Wolfgang Schäuble, in astreinem schwäbenglisch am 17.2.2015: „Am 28., 24 Uhr issch over“.



Im Gespräch mit dem Vorstandsvorsitzenden und Gründer der ORDIX AG, Wolfgang Kögler

## „25 Jahre einfach. gut. beraten.“

Die Unternehmensgeschichte der ORDIX AG ist sehr eng mit einer Person verknüpft, dem Gründer des Unternehmens, Wolfgang Kögler. Die Redaktion führte ein unterhaltsames Gespräch mit dem Vorstandsvorsitzenden über seine Sicht auf die Historie, die Mitarbeiter und die Zukunft der ORDIX AG.

*Herr Kögler, als Sie ORDIX gründeten, was haben Sie sich anders vorgestellt als das, was dann im Laufe der folgenden 25 Jahre eintrat?*

Es sind zwei Umstände, die weder vorhersehbar waren, noch etwas mit dem eigentlichen Geschäftszweck von ORDIX zu tun haben: Das eine ist die unvorstellbare Bürokratie, die in Deutschland vorherrscht. Das betrifft den Paragrafenschwungel und Richtlinienurwald nicht nur in steuerlichen Fragen, bei dem man manchmal das Gefühl hat, das wurde nur erfunden, um jemanden zu zwingen, Fehler zu machen und dafür zu bezahlen.

Das andere ist die Verhaltensweise von manchen Personen, mit denen man mittlerweile immer mehr zu tun hat. Habe ich bis Ende der neunziger Jahre noch viele Geschäfte fair für beide Partner (und dabei rechtlich völlig korrekt) per Handschlag ausgehandelt, so wurde man zu Beginn des 21. Jahrhunderts immer häufiger gezwungen, langhaltende Rahmenvereinbarungen zu schließen, an die sich aber zu-

meist die größeren Vertragspartner nach Belieben nicht halten wollten. Frei nach dem Adenauer-Motto „Was kümmert mich mein Geschwätz von gestern“, werden mit dem Wechsel von Verhandlungspartnern Verträge für null und nichtig erklärt.

*Mit den Erfahrungen, die Sie in 25 Jahren ORDIX gesammelt haben, was hätten Sie aus heutiger Sicht anders gemacht?*

Da gibt es nicht viel: Es gab und gibt Situationen, in denen man im Nachhinein feststellt, dass man nicht bereit war, ein höheres Risiko einzugehen, obwohl sich das ausgezahlt hätte. Andererseits habe ich einen Vorsatz, den ich nie brechen wollte und nie gebrochen habe: Baue das Unternehmen nur aus eigenen Kräften und Mitteln auf. Langfristig Geld leihen oder öffentliche Mittel anzupapfen, entsprach zu keiner Zeit meinen Vorstellungen. Da habe ich einige erlebt, die sich aufgrund von Verbindungen Mittel

erschlichen haben und dann nicht nur einmal, sondern mehrfach Konkurs bzw. Insolvenz anmelden mussten. Das nenne ich Subventionsbetrug und ich finde es unverantwortlich und verwerflich, den Staat oder auch seine direkten Geldgeber so zu betrügen.

*Als Gründer der ORDIX haben Sie sicherlich versucht, Werte für das Unternehmen und seine Mitarbeiter vorzuleben und zu etablieren. Für welche Werte steht ORDIX?*

Zu den Werten im Außensinn habe ich bei der vorangegangenen Frage schon eine Antwort gegeben. ORDIX muss als sauberer, ehrlicher Kaufmann und ein jederzeit verlässlicher Partner bekannt sein.

Ich arbeite immer noch danach, Zusagen an unsere Kunden einzuhalten, selbst wenn es manchmal schwerfällt oder sich Rahmenbedingungen ändern. Man sieht sich insbesondere in der IT meistens zweimal.

Im Innenverhältnis gab es für mich von Anfang an eine Maxime. Da ich selbst ca. zehn Jahre als „normaler“ Angestellter gearbeitet hatte, wollte ich die Fehler, die meine Vorgesetzten in meinen und den Augen meiner damaligen Kollegen gemacht haben, definitiv vermeiden. Ich verlange beispielsweise nichts von meinen Mitarbeitern, was ich nicht auch selbst so leisten würde. Das ist etwas, was ich auch heute von meinen Führungskräften erwarte.

*Wenn Sie bei ORDIX neue Mitarbeiter einstellen, welche Kompetenzen und Fähigkeiten sind für Sie besonders wichtig?*

Vorrangig sind natürlich fundierte technische Kenntnisse. Wir haben nach wie vor das Ziel, dass unsere Mitarbeiter im Schnitt mehr wissen und können als andere. Unser Konzept, dass die Mitarbeiter einen Mix aus Projektarbeit und Schulungen leisten, trägt dazu maßgeblich bei. Daneben prüfen wir natürlich in den Vorstellungsgesprächen, wie sich jemand artikuliert, wie er sich darstellt und verkauft, ob er durch sein Privatleben einen Ausgleich zum Berufsleben hat usw.

Da ich seit über dreißig Jahren Bewerbungsgespräche auf Arbeitgeberseite führe und ebenso lang Mitarbeiter, Kollegen und Kunden aus- und weitergebildet habe, entwickelt man selbst auch ein sehr gutes Gefühl für die sogenannten Soft Skills. An unsere Bereichs- und Geschäftsstellenleiter geben wir dieses Wissen natürlich weiter.

Ja, man kann schon sagen, ein guter Techniker tut sich bei uns leichter, einen Arbeitsplatz zu bekommen als ein versierter „reiner“ Projektmanager ohne technische Kompetenz. Allerdings haben wir mittlerweile einige unserer technischen Kollegen zu exzellenten Projektmanagern entwickelt.



**Christoph Lafeld und Wolfgang Kögler im Gespräch mit Günther Einert, damaliger Minister für Wirtschaft, Forschung und Technik, auf dem NRW-Stand der CeBit (1995).**

*ORDIX hat in 25 Jahren viele namhafte Kunden gewonnen. Was ist Ihnen besonders wichtig in der Zusammenarbeit mit Ihren Kunden?*

Zuverlässig zu sein, einen fairen Umgang zu pflegen, einen Mehrwert für den Kunden zu bieten. Ich habe es nie darauf abgesehen, dass man mir oder uns auf die Schultern klopft, uns ständig lobt. Der Erfolg unserer Kunden aufgrund unserer Tätigkeit ist mir persönlich genug Lob.

Umgekehrt, da wir ja meist der deutlich kleinere Partner sind, ist es wichtig, ernst genommen zu werden, auf Augenhöhe zu diskutieren und operieren zu dürfen. Langanhaltende Beziehungen zu den Kunden stehen im Vordergrund.

*Ein 25-jähriges Firmenjubiläum ist etwas Besonderes in der dynamischen IT-Industrie. Was waren Ihre persönlichen Höhepunkte in dieser langen Zeit?*

Projekte, die 1994 begonnen wurden und in weiterentwickelter Form, aber vielfach mit den gleichen Personen, heute noch aktuell sind.

Der erste Auszubildende, viele junge Leute ausgebildet zu haben und angestellt zu haben. Zu zeigen, dass eine „kleine“ Firma leistungsfähiger, nachhaltiger und zuverlässiger sein kann als der ein oder andere größere Player im IT-Bereich, der doch in den meisten Fällen nur irgendwen, den er am freien Markt findet, einkauft bzw. weitervermittelt.



**Soziales Engagement - eine Ehrensache. Wolfgang Kögler beim „Paderborner Sozial-Gericht“ - Unternehmer kochen für einen guten Zweck.**

*Zu ORDIX gehören inzwischen zwei Tochterunternehmen Object Systems und coniatos. Welche Ziele verbinden Sie mit diesen Unternehmen?*

Beginnen wir mit der jüngeren Tochter: ORDIX wird von den meisten Kunden als ein sehr stark technisch orientiertes Unternehmen gesehen. Mit coniatos haben wir in den letzten sieben Jahren eine Marke platziert, die sehr stark für das Management-Know-how im Gesamtunternehmen steht und es uns auch leichter macht, dieses zu vermarkten.

Als wir Object Systems (OS) übernahmen, wollten wir vor allem unsere Entwicklungskapazität steigern. Mittlerweile stehen bei OS die Softwarearchitektur und das Testmanagement im Vordergrund und ergänzen ORDIX hier entscheidend.

Für beide Töchter gilt natürlich, dass sie wachsen werden. Daneben nutzen wir aber auch, dass wir mit unseren kleinen Töchtern manchmal flinker und wendiger sind als mit der „alten Dame“ ORDIX, zumal auch die durchschnittliche Identifikation des einzelnen Mitarbeiters mit der Größe des Unternehmens abnimmt.

*Der IT-Markt ist einem ständigen Wandel unterworfen. Wie fördern Sie die Innovationskraft bei ORDIX?*

Ich sehe uns ja mehr als einen feinen Handwerker, denn als technologischen Vorreiter. Als solcher kann man schon mal feststellen, dass einem beim Vorreiten keiner folgt ist.

Unsere Kraft und Kompetenz liegt sicher mehr darin, ein Gespür für zugkräftige, neue Themen zu haben und diese dann mittels unseres Ausbildungskonzeptes gut umzusetzen, als einen Zyklus früher auf etwas zu setzen, was sich dann nicht durchsetzt oder als Flop erweist.

*Die Marktpreise für IT-Dienstleistungen in Deutschland stagnieren seit 15 Jahren. Wie ist es Ihnen gelungen, ORDIX wirtschaftlich auf Kurs zu halten?*

Schlanke Prozesse, schlanke Verwaltung. Wir haben schon 1990 Prozesse eingeführt und genutzt, die einige große IT-Dienstleister erst jetzt oder vor wenigen Jahren eingeführt haben. Wir können eben mit Daten umgehen.

Keine Projekte, die rückabgewickelt wurden. Immer wieder erfolgreiche Arbeit abzuliefern, das Vertrauen bei den Kunden in unsere Leistung zu gewinnen.

Jahr für Jahr ein ausgewogenes Verhältnis aus erfahrenen und jungen, aber extrem leistungsfähigen Mitarbeitern herzustellen.

Einen Geldgeber zu haben, der auch verzichten kann, wenn es nicht so gut läuft, und die anderen Aktionäre davon überzeugt, dass es vernünftiger ist, in die Mitarbeiter zu investieren, als große Dividenden auszuschütten.

*Jeder Mensch hat ja einen individuellen Bio-Rhythmus. Wann arbeiten Sie am liebsten? Wann sind Sie am produktivsten aus Ihrer Sicht?*

Am liebsten arbeite ich gar nicht 😊, aber es lässt sich nicht vermeiden. Ich bin kein Frühaufsteher, ich drehe eher abends, ja sogar nachts auf. Am produktivsten ist meines Erachtens jeder, wenn er ungestört und ohne Ablenkung arbeiten kann. Von daher gilt für mich, arbeiten ab 22 Uhr bringt i.d.R. sowohl quantitativ wie auch qualitativ das beste Ergebnis.

*Sie sind für Ihr gutes Gedächtnis bekannt. Kennen Sie immer noch für jeden Mitarbeiter seine Personalnummer und sein Einstellungsdatum?*

Nein, leider nicht mehr. Ich habe vor knapp zehn Jahren begonnen, viele meiner organisatorischen Aufgaben im Personalwesen abzugeben. Damit lerne ich auch die Personalnummer nicht mehr kennen, aber ich kenne von jedem Mitarbeiter den Vornamen, denn ich spreche alle Mitarbeiter mit dem Vornamen an. Neben der Personalnummer wird man bei ORDIX auch über ein Kürzel „identifiziert“. Deshalb kenne ich das Kürzel des Mitarbeiters und natürlich auch, für welche Kunden er so in den letzten acht bis zehn Monaten unterwegs war. Wie lange ich das bei mittlerweile knapp 150 Mitarbeitern (unsere nicht angestellten Kollegen aus Partnerunternehmen sowie Freiberufler eingerechnet) noch schaffe, kann ich aber nicht vorhersagen.

*Ihre Editorials in der ORDIX® news sind ja fast schon legendär und haben eine treue Leserschaft. Wie und wo finden Sie Ihre Themen?*

Die IT und einige schillernde Persönlichkeiten bieten schon viel Stoff. Darüber hinaus bin ich ein politisch interessierter Mensch und das, was die meisten Politiker national wie international heute so abliefern, lässt mich schon manchmal würgen und das würde ich dann in einem Editorial heraus.

*Können Sie sich noch an Editorials zu Themen erinnern, die Ihnen besonders am Herzen liegen?*

Bill Gates war natürlich ein beliebtes Opfer und ich habe in den Anfangsjahren ein Editorial über Windows, Word und den wirtschaftlichen Schaden, den diese Produkte mit ihren Abstürzen verursachen, geschrieben, was dann via Fax hundertfach in den Unis verteilt wurde. Sie kennen noch das Fax?

*Sie arbeiten seit fast 25 Jahren mit Ihrer heutigen Ehefrau Ulrike bei ORDIX zusammen. Welche Erfahrungen haben Sie dabei gemeinsam gemacht?*

Jeder ORDIX-Mitarbeiter hat zwei Mitarbeitergespräche im Jahr. Mit meiner Frau habe ich noch kein einziges geführt und trotzdem unterhalten wir uns mehr über ORDIX, als wir es in zehn Mitarbeitergesprächen pro Jahr machen würden.

Meine Frau hat sicher oft zurückstecken müssen, weil ich dieses Unternehmen so lange und intensiv geführt habe. Zu meinem Glück hatte Sie meistens Verständnis dafür.

Und natürlich ist ORDIX auch in vielen Punkten ihr Kind. Sie betreute von Anfang an die Auszubildenden und heute die Praktikanten. Sie hat unseren Trainingsbereich über Jahre hinweg aufgebaut und der ist in vielen Punkten Initiator für neue Themen, neue Projekte und neue Kunden sowie der Quell für unsere gut ausgebildeten Mitarbeiter.

*Auch nach 25 Jahren ORDIX ist Ihr persönliches Arbeitspensum unverändert hoch. Was machen Sie, wenn Sie mal nicht arbeiten?*

Golf spielen, im Winter nehme ich jetzt öfter wieder die Gitarre in die Hand und spiele mal mit Eric Clapton oder Mark Knopfler zusammen 😊.

*Zum Abschluss möchte wir den Blick nach vorne richten: Welche Perspektiven verfolgen Sie und Ihre Vorstandskollegen mit ORDIX und wie sieht Ihre persönliche Planung aus?*

Fangen wir mit der einfacheren Frage an: Nachdem ich ja mein Lebensziel, mit 54 Jahren in den Ruhestand zu



Der Vorstand im Jahr 2007 - wie er auch heute noch aktiv ist.

gehen, verpasst habe, werde ich am 1.7. meinen Vertrag um weitere drei Jahre verlängern. Was dann 2018 sein wird, kann ich Ihnen heute noch nicht sagen, dafür sind in Deutschland auch zu viele Fünfjahrespläne bei Weitem nicht erfüllt bzw. eingehalten worden.

Den anderen Teil der Frage kann ich Ihnen in erster Linie aus meiner Perspektive schildern, zumal ich persönlich es mit dem Thema Vision ein wenig wie Helmut Schmidt<sup>1)</sup> halte. Ich bin nach wie vor der Meinung, dass es auch in den nächsten zehn oder zwanzig Jahren IT-Dienstleistung, wie wir sie erbringen, in und aus Deutschland heraus geben wird.

Wir können als Unternehmen nur existieren, wenn wir weiter wachsen. Ständig Gehaltserhöhungen auf Basis stagnierender bzw. zu langsam wachsender Preise umzusetzen, ist nicht machbar. Für unseren zukünftigen Erfolg ist es unabdingbar, dass wir immer wieder neue Trends und Themen aufgreifen und für uns erfolgreich umsetzen.

Von daher heißt es für uns ebenso behutsam – weil Menschen lieben es nicht, ständig umgekrempelt zu werden – wie beharrlich diese Ziele zu verfolgen und umzusetzen. Denn Kontinuität und Zuverlässigkeit sind ein paar unserer Joker. Und um Sie zu beruhigen, in diesem Spiel bleiben immer noch sehr viele Varianten und Variationen, um sich zu verändern und dabei erfolgreich zu bleiben.

*Vielen Dank für das Gespräch.*

<sup>1)</sup> Helmut Schmidt war von 1974 bis 1982 der fünfte Bundeskanzler der Bundesrepublik Deutschland und meinte zum Thema Visionen mit einem Augenzwinkern: „Wer Visionen hat, sollte zum Arzt gehen“.



# Firmenjubiläum ORDIX AG – einfach. gut. gefeiert.

Gerade mal vier Prozent der IT-Unternehmen in Ostwestfalen sind 25 Jahre und älter. Die ORDIX AG gehört seit Mai zu diesen Unternehmen. Auf diese spannende Historie wollte der ORDIX-Vorstand, der die Mitarbeiter, Kunden und Partner ins Autohaus Markötter eingeladen hatte, mit einem vergnüglichen Abend zurückblicken.

## ORDIX glamourös

Bei gutem Wetter begrüßte der Vorstand die Gäste im Autohaus Markötter, dessen Ausstellungsfläche die passende Location für einen festlichen Anlass bot. Neben zahlreichen Kunden, Mitarbeitern, Geschäftspartnern und Wegbegleitern konnten die vier Vorstände der ORDIX AG auch den Bürgermeister der Stadt Paderborn, Michael Dreier, sowie den Leiter der IHK-Zweigstelle Paderborn, Jürgen Behlke, begrüßen. Beide ließen es sich nicht nehmen, die fest in Paderborn verwurzelte Geschichte des Unternehmens in ihren Ansprachen zu thematisieren.

Herr Behlke überreichte dem Unternehmensgründer und Vorstandsvorsitzenden Wolfgang Kögler eine Urkunde als Anerkennung für die besondere Leistung eines 25-jährigen Bestehens in der sich ständig wandelnden IT-Branche.

Im Anschluss gab Wolfgang Kögler einen kurzen Rückblick auf 25 Jahre ORDIX und fand damit den passenden Übergang zum Unterhaltungsprogramm des Abends.

## Improvisation ist Trumpf

Für Unterhaltung sorgte das Improvisationstheater „Hidden Shakespeare“ aus Hamburg, das in zwei Akten ORDIX- und IT-Themen auf Zuruf amüsant auf die Bühne brachte. Die Zuschauer kamen dabei in den Genuss von hervorragenden Bühnenarbeitern, die als Schauspieler und Comedians mit Improvisationen zu überzeugen wussten. Als einige Zuschauer dann selbst auf der Bühne mitwirken durften, kam die Stimmung zum Höhepunkt.

Kulinarisch wurden die Gäste von dem Paderborner Sternekoch Elmar Simon (Restaurant Balthasar) verwöhnt, der zwischen den Programmpunkten westfälisch interpretierte Köstlichkeiten als „Flying Buffet“ servierte.

Er und sein Team, die bei Feierlichkeiten der ORDIX AG fast schon zum Inventar gehören, konnten auch bei diesem Anlass wieder mit einer Besonderheit aufwarten: dem eigens kreierten ORDIX Burger.

### Auch der Sterntaler e.V. durfte sich freuen

Zum Anlass unseres Jubiläums sollten aber nicht nur die zahlreichen Gäste von wunderbarer Unterhaltung und gutem Essen und Getränken profitieren, sondern auch die Hilfsorganisation „Sterntaler e.V. – Hilfe für schwerkranke Kinder“ wurde bedacht. Angesichts der vielen Glückwünsche und Geschenke zum Jubiläum entschloss sich Wolfgang Kögler spontan, den geschätzten Wert der Geschenke auf 2.000 Euro aufzurunden und für die Kinder zu spenden.

### Ein weiterer erfolgreicher Tag geht zu Ende

Bereits am Nachmittag fanden sich die Mitarbeiter im Heinz-Nixdorf-Museums-Forum (HNF), dem weltgrößten Computer-museum, zu einem Quizmarathon ein, bei dem sie ihr Wissen rund um ORDIX und die IT-Historie unter Beweis stellen konnten.

Vor dem Veranstaltungsteil, der sich mit der IT-Geschichte und den 25 gemeisterten Jahren befasste, schwörte Wolfgang Kögler die Mitarbeiter auf die Zukunft ein, denn neue Aufgaben und Technologien warten bereits. In seiner Ansprache gab er die Richtung vor: „Man muss manchmal einfach etwas riskieren und sich nicht nur auf dem ausruhen, was man bereits zu 100 Prozent kann. Nur wenn man offen ist für Neues, kann man innovativ sein und in der IT bestehen“.

### Der Blick in Richtung Zukunft

Während die Abendveranstaltung das erklärte Jubiläumshighlight für ein größeres Publikum war, war es für unsere Mitarbeiter nur der krönende Abschluss eines umfangreichen Programms. Die ORDIX AG startete am 01. Juli in das neue Geschäftsjahr und somit auf die nächste Zielgerade in Richtung des 30-jährigen Jubiläums.

### Impressionen und Hintergründe zur ORDIX AG

Auf den folgenden Seiten finden Sie weitere Impressionen der Abendveranstaltung im Autohaus Markötter, Paderborn. Wenn Sie die Historie der ORDIX AG interessiert, besuchen Sie uns doch einfach im Internet unter:

[www.ordix.de](http://www.ordix.de)

Hier haben wir für Sie einen Zeitstrahl mit allen wichtigen (ORDIX-)Ereignissen der letzten 25 Jahre erstellt.



# ORDIX 25

25 Jahre einfach. gut. beraten.



einfach. gut. gefeiert. - ORDIX Jubiläumsveranstaltung am 08. Mai 2015 in Paderborn



# Start und Stopp von SQL Server-Instanzen für Nicht-Administratoren

Immer mehr Unternehmen verlagern ihre Datenbanken in die Cloud. Oft behält sich der Dienstleister der Cloud das Recht vor, die Administration des Betriebssystems zu verantworten und vergibt den Datenbankadministratoren somit keine Administratorenrechte auf Betriebssystemebene. Was ist aber, wenn Sie dennoch einen Dienst neu starten müssen? Hierzu werden erweiterte Rechte auf der Betriebssystemebene benötigt. Dieser Artikel beschreibt einen möglichen Lösungsansatz mithilfe der Microsoft Management Console.

## Microsoft Management Console

Die Microsoft Management Console (MMC) ist eine grafische Benutzeroberfläche, welche Konsolen – eine Auflistung von administrativen Tools – erstellen, speichern und öffnen kann [1].

Die MMC selbst führt keine Aufgaben durch, sondern fasst Verwaltungsprogramme in sogenannten Snap-Ins zusammen. MMC vereinheitlicht die Verwaltungsaufgaben unter Windows, indem Menüs, Navigationsvorgänge und Arbeitsabläufe verschiedener Tools zur Verfügung gestellt werden. Dadurch ist eine homogene Verwaltung von Netzwerken, Computern, Anwendungen und Diensten möglich [Q1].

## Snap-Ins

Dieser Artikel beschäftigt sich mit dem Snap-In „Sicherheitskonfiguration und -analyse“. Dieses Snap-In wird zum einen zur Analyse von bestehenden Sicherheitsrichtlinien und zum anderen zur Konfiguration neuer Richtlinien verwendet. Zusätzlich wird noch das Snap-In „Sicherheitsvorlagen“ benötigt, um vorhandene Vorlagen zu speichern bzw. zu laden. Einen Überblick über weitere Snap-Ins finden Sie unter [2]. Das Hinzufügen eines Snap-In zur Microsoft Management Console ist auf der Books-Online-Seite von Microsoft beschrieben [3].

Im Snap-In „Sicherheitskonfiguration und -analyse“ können die gewünschten Einstellungen zur Rechtevergabe für Nicht-Administratoren manuell zugewiesen und anschließend auf dem Server eingerichtet werden. Ein großer Vorteil der MMC ist nicht nur das Erstellen von Konsolen, sondern auch das Versenden von erstellten Konsolen. Somit können die erzeugten Konsolen mit den entsprechenden Snap-Ins gespeichert und anschließend an Kollegen oder Kunden per E-Mail, Laufwerkfreigabe o.Ä. verteilt werden.

## Starten und Stoppen einer SQL Server-Instanz

Jeder Datenbankadministrator kommt einmal in die Situation, eine Instanz aus unterschiedlichen Gründen anhalten bzw. neu starten zu müssen. Wenn Sie als Datenbankadministrator aber keine Administrationsrechte auf Betriebssystemebene haben, da Ihre Datenbank sich z.B. in einer Cloud befindet, muss ggf. für jeden Neustart einer Instanz ein Ticket beim Cloud-Anbieter erstellt werden.

Im Beispiel der Abbildung 1 soll eine SQL Server-Instanz mittels `net-stop` und `net-start` angehalten und neu gestartet werden. Als Windows-Administrator stellt dies kein Problem dar, da die nötigen Rechte vorhanden sind. Als „normaler“ Benutzer (hier: `TestUser`) ist das allerdings

```
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Windows\System32>echo %username%
Administrator

C:\Windows\System32>net stop MSSQL$MSSQLSRU2014
SQL Server (MSSQLSRU2014) wird beendet...
SQL Server (MSSQLSRU2014) wurde erfolgreich beendet.

C:\Windows\System32>net start MSSQL$MSSQLSRU2014
SQL Server (MSSQLSRU2014) wird gestartet.....
SQL Server (MSSQLSRU2014) wurde erfolgreich gestartet.

Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

C:\Windows\System32>echo %username%
TestUser

C:\Windows\System32>net stop MSSQL$MSSQLSRU2014
Systemfehler 5 aufgetreten.
Zugriff verweigert

C:\Windows\System32>net start MSSQL$MSSQLSRU2014
Systemfehler 5 aufgetreten.
Zugriff verweigert
```

Abb. 1: `net start / net stop` SQL-Server-Dienst

nicht möglich. Es erscheint die Meldung, dass der Zugriff verweigert wird. Der Benutzer `TestUser` ist auf Instanzebene der Rolle `sysadmin` zugewiesen und hat somit Administratorrechte auf dem SQL Server (siehe Abbildung 2). Das Ziel ist nun, dem Benutzer `TestUser` mittels MMC die nötigen Berechtigungen zu erteilen.

### Einrichtung der Microsoft Management Console

Standardmäßig befindet sich die Datei `mmc.exe` in dem Ordner „C:\Windows\System32“. Das Programm selbst muss als Administrator ausgeführt werden, um die nötigen Berechtigungen zu erteilen. Somit werden einmalig Administratorrechte benötigt, damit die gewünschten Einstellungen auf dem Server (ggf. in der Cloud) durchgeführt werden können. Seien Sie sich aber bewusst, dass die MMC Änderungen an der Registry vornimmt. Mögliche Policy-Checks des Cloud-Anbieters könnten eine Fehlermeldung auslösen.

Nachdem das Programm gestartet ist, werden die gewünschten Snap-Ins hinzugefügt [3]. Zuerst widmen wir uns dem Snap-In „Sicherheitsvorlagen“ und erstellen eine neue Vorlage. Diese Vorlage ist für die spätere Einrichtung des Snap-In „Sicherheitskonfiguration und -analyse“ wichtig. Mit einem Rechtsklick auf „Sicherheitsvorlagen“, wird ein neuer Vorlagensuchpfad erstellt. Die Vorlage kann theoretisch auch auf dem Standardpfad für Sicherheitsvorlagen (C:\Users\Administrator\Documents\Security\Templates) erstellt werden. Da aber seit Windows Server 2003 höhere Sicherheitsbeschränkungen auf dem Systemlaufwerk vorhanden sind, sollten die eigenen Vorlagen auf einem anderen Laufwerk (hier F:\MMC\Templates) angelegt werden.

Anschließend kann eine neue Vorlage auf dem erzeugten Pfad erstellt werden. Hierzu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Pfad (hier F:\MMC\Templates) und wählen „Neue Vorlage“ aus (siehe Abbildung 3). Abschließend wird der Vorlage ein Name gegeben („Dienste\_Rechtevergabe“) und optional eine Beschreibung hinzugefügt. Die Vorlage ist jetzt unter F:\MMC\Templates im Konsolenbaum auf der linken Seite zu sehen.

Damit das Snap-In „Sicherheitskonfiguration und -analyse“ eingerichtet werden kann, muss nun eine MMC-Datenbank erstellt werden. Die MMC speichert vorgenommene Änderungen und Templates in dieser ab. Die Datenbank ist sehr klein (ca. 1 MB) und kann auf dem lokalen System abgelegt werden. Nachfolgend sind die Schritte zum Erstellen einer MMC-Datenbank aufgeführt:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Bereichselement „Sicherheitskonfiguration und -analyse“.
- Klicken Sie auf „Datenbank öffnen“.
- Geben Sie den Namen der neuen Datenbank ein („Sicherheit\_Dienste“) und klicken Sie auf „Öffnen“.
- Wählen Sie eine zu importierende Sicherheitsvorlage („Dienste\_Rechtevergabe“) aus und klicken Sie auf „Öffnen“.

```
USE [master]
GO
CREATE LOGIN [SQLSERVER\TestUser] FROM WINDOWS WITH DEFAULT_DATABASE=[master]
GO
ALTER SERVER ROLE [sysadmin] ADD MEMBER [SQLSERVER\TestUser]
GO
```

Abb. 2: SQL Server Windows Login erstellen inkl. Rollenzuweisung

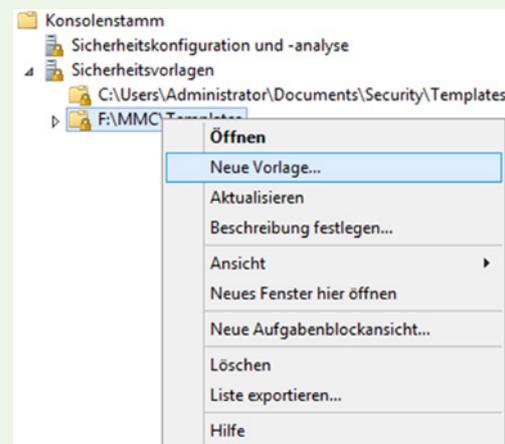


Abb. 3: Neue MMC-Vorlage erstellen

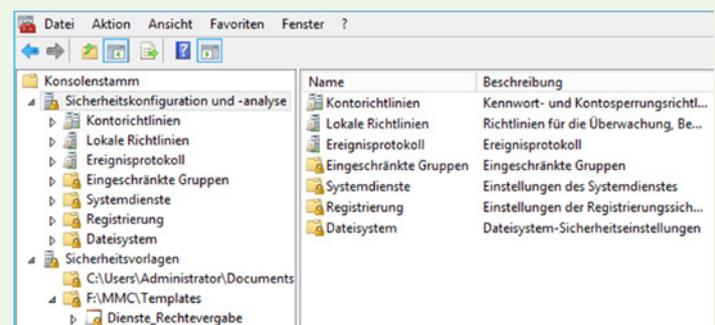


Abb. 4: Überblick MMC Sicherheitskonfiguration und -analyse

Im nächsten Schritt muss der Server analysiert werden. Mit einem Rechtsklick auf „Sicherheitskonfiguration und -analyse“ und der Auswahl „Computer jetzt analysieren“ startet die MMC eine Auswertung des Servers basierend auf der eingefügten Vorlage in der Datenbank. Der Standardpfad für die Log-Datei kann mit „OK“ bestätigt werden. Danach erhalten Sie eine Ansicht, welche dem Gruppenrichtlinien-Editor bzw. der „Lokale Sicherheitsrichtlinien“-Konsole entspricht (siehe Abbildung 4).

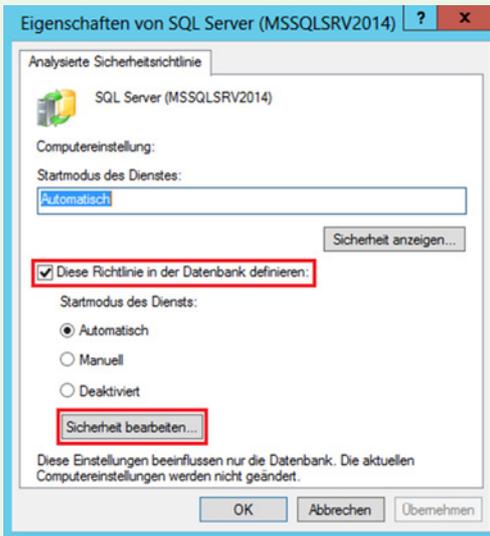


Abb. 5: MMC – Dienste-Berechtigungen bearbeiten

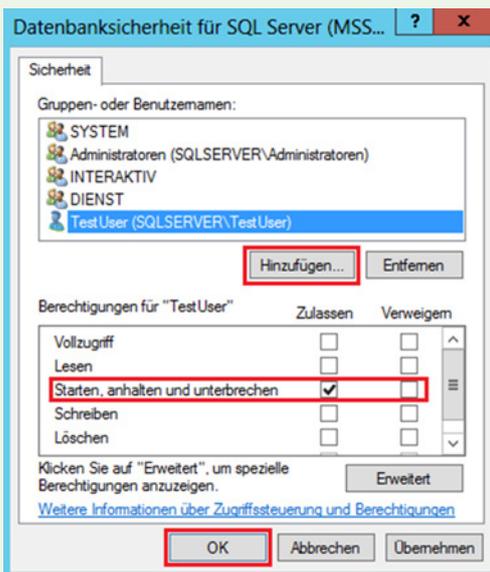


Abb. 6: MMC – Dienste-Berechtigungen erteilen

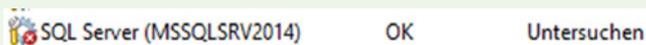


Abb. 7: MMC – Geänderte Einstellungen (nicht eingespielt)



Abb. 8: MMC – Geänderte Einstellungen (eingespielt)

Es folgt die Konfiguration der Berechtigung auf dem gewünschten Dienst. In diesem Fall handelt es sich um den Dienst „SQL Server (MSSQLSRV2014)“, welcher unter „Systemdienste“ zu finden ist.

Wichtig ist hierbei, dass die Einstellungen weiterhin unter dem Snap-In „Sicherheitskonfiguration und -analyse“ und nicht unter „Sicherheitsvorlagen“ vorgenommen werden. Mit einem Doppelklick auf den Dienst gelangen Sie in dessen Eigenschaften. Dort muss der Haken in der Check-box gesetzt werden, um die Sicherheit des Dienstes bearbeiten zu können (siehe Abbildung 5).

In dem sich öffnenden Fenster können jetzt Berechtigungen, wie z.B. bei Dateifreigaben, verteilt werden. Zunächst wird der Benutzer (`TestUser`) hinzugefügt bzw. ausgewählt, um anschließend die gewünschte Berechtigung zu erteilen. Diese steht nun als Berechtigungsoption „Starten, anhalten und unterbrechen“ zur Verfügung. Damit `TestUser` den Dienst starten oder stoppen kann, wählen Sie „Zulassen“ bei der erwähnten Option aus und bestätigen dies in beiden Fenstern mit „OK“ (siehe Abbildung 6).

In der Konsolenübersicht sollte auf dem Dienst ein rotes „X“ zu sehen sein (siehe Abbildung 7). Dies bedeutet, dass Änderungen an dem Dienst vorgenommen wurden, aber noch nicht auf dem Server konfiguriert sind.

Um die getroffenen Einstellungen auf dem Server einzuspielen, muss der Server mittels MMC konfiguriert werden. Hierzu wird per Rechtsklick auf das Snap-In „Sicherheitskonfiguration und -analyse“ der Punkt „Computer jetzt konfigurieren“ ausgewählt und der Speicherort für die Log-Datei mit „OK“ bestätigt. Wenn eine weitere Analyse des Servers durchgeführt wird, wie zu Beginn beschrieben, sollte jetzt ein grünes Häkchen auf dem konfigurierten Dienst zu sehen sein (siehe Abbildung 8).

### Abschließender Test der Konfiguration

Die getroffenen Einstellungen können jetzt mit den Befehlen `net start` bzw. `net stop` und `TestUser` getestet werden. Wenn der SQL Server-Agent der gewünschten Instanz gestartet ist, wird der Hinweis erscheinen, dass bei einem Anhalten der Instanz auch der Agent angehalten wird. Dies muss mit „J“ bestätigt werden. Da bisher aber nur die Berechtigung für den SQL Server-Dienst an den `TestUser` vergeben wurde, kann dieser den gewünschten Schritt nicht durchführen (siehe Abbildung 9). Somit muss die Berechtigung auf dem SQL-Agent-Dienst mit gleichem Verfahren für den `TestUser` gesetzt werden.

Wenn der SQL-Agent jedoch nicht gestartet ist und zukünftig auch nicht verwendet werden sollte, kann die Instanz ohne weitere Berechtigungsvergabe gestartet oder angehalten werden (siehe Abbildung 10).

## Fazit

Mithilfe der MMC lassen sich sehr schnell die Berechtigungen für Nicht-Administratoren zum Starten und Stoppen von Diensten einrichten.

Einmalige Administratorberechtigungen sind auf Betriebssystemebene für die Konfiguration durch die MMC nötig. Dadurch, dass die MMC Änderungen an der Registry vornimmt, können mögliche Policy-Checks Warnungen erzeugen.

Das beschriebene Beispiel ist auf einem Windows Server 2012 und dem SQL Server 2014 durchgeführt worden.

Bevor dieses Szenario auf einem Produktivserver eingesetzt wird, sollte eine ausgiebige Untersuchung auf einem Testserver durchgeführt werden.



Sebastian Herd  
(info@ordix.de)

```
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
C:\Windows\System32>echo %username%
TestUser
C:\Windows\System32>net stop MSSQL$MSSQLSRV2014
Die folgenden Dienste hängen vom Dienst SQL Server (MSSQLSRV2014) ab.
Das Beenden des Dienstes SQL Server (MSSQLSRV2014) beendet auch diese Dienste.
    SQL Server-Agent (MSSQLSRV2014)
Möchten Sie diesen Vorgang fortsetzen? (Y/N) [N]: J
Systemfehler 5 aufgetreten.
Zugriff verweigert
```

Abb. 9: net start / net stop SQL-Server-Agent (Zugriff verweigert)

```
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
C:\Windows\System32>echo %username%
TestUser
C:\Windows\System32>net stop MSSQL$MSSQLSRV2014
Die folgenden Dienste hängen vom Dienst SQL Server (MSSQLSRV2014) ab.
Das Beenden des Dienstes SQL Server (MSSQLSRV2014) beendet auch diese Dienste.
    SQL Server-Agent (MSSQLSRV2014)
Möchten Sie diesen Vorgang fortsetzen? (Y/N) [N]: J
SQL Server-Agent (MSSQLSRV2014) wird beendet.
SQL Server-Agent (MSSQLSRV2014) wurde erfolgreich beendet.
SQL Server (MSSQLSRV2014) wird beendet.
SQL Server (MSSQLSRV2014) wurde erfolgreich beendet.
```

Abb. 10: Erfolgreicher net start / net stop SQL-Server-Dienst für Nicht-Administratoren

## Glossar

### MMC

Die Microsoft Management Console ist eine grafische Benutzeroberfläche zur Verwaltung von Computern unter Microsoft Windows. Die MMC selbst führt keine Verwaltungsaufgaben aus, sondern fasst Verwaltungsprogramme zusammen.

### Snap-In

Snap-Ins sind die einzelnen Erweiterungen der MMC. Es gibt sie für viele Windows-Einstellungen.

## Links

[1] Microsoft Download Center Microsoft Management Console 3.0:  
<http://www.microsoft.com/de-de/download/details.aspx?id=20525>

[2] Microsoft TechNet Magazine  
„Microsoft Windows 7 Administrator's Reference“ by Jorge Orchilles:  
<https://technet.microsoft.com/de-de/magazine/hh505659.aspx>

[3] Microsoft  
„Books-Online: Hinzufügen eines Snap-Ins zu einer neuen MMC-Konsole für einen lokalen Computer“:  
[https://msdn.microsoft.com/de-de/library/cc738237\(v=ws.10\).aspx](https://msdn.microsoft.com/de-de/library/cc738237(v=ws.10).aspx)

## Quellen

[Q1] Microsoft „Books-Online: Microsoft Management Console 3.0“:  
<https://technet.microsoft.com/de-de/library/cc709659.aspx>

[Q2] Microsoft „Books-Online: Microsoft Management Console – Overview“:  
<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb742441.aspx>

[Q3] Orchilles, Jorge:  
„Microsoft Windows 7 Administrator's Reference: Upgrading, Deploying, Managing, and Securing Windows 7“; 1. Auflage; Syngress; 2010 (S. 333-340)

# PerfMon – JMeter als Monitor

In Last- und Performance-Untersuchungen von verteilten Anwendungen ist das Monitoring der beteiligten Server nicht trivial. Ergebnisse müssen erhoben, gesammelt und gemeinsam dargestellt werden. PerfMon ist ein Plugin für JMeter, das sich auf diese Aufgabe spezialisiert hat.

## JMeter-Plugin PerfMon

JMeter ist ein etabliertes Open-Source-Werkzeug für Lasttests [4]. Über diese Software lassen sich fertige Lasttreiber für HTTP-Requests bis hin zu SQL-Abfragen nutzen, um Antwortzeiten und Durchsätze zu ermitteln. Darüber hinaus bietet JMeter eine offene Plugin-Schnittstelle für Erweiterungen.

Nützliche Plugins für JMeter werden unter [1] zur Verfügung gestellt. Ein Bestandteil dieser Sammlung ist PerfMon. Die Abbildung 1 zeigt in einem typischen Szenario die Komponenten von PerfMon (grau gekennzeichnet). Für die Ausführung des Lasttests wird ein Lasttestserver benötigt. Auf diesem Server werden Requests erzeugt, um die Anwendung unter Last zu setzen. Dazu kann eine Instanz von JMeter verwendet werden, die in Abbildung 1 als JMeter Lasttreiber gekennzeichnet ist.

Eine weitere Instanz von JMeter, der JMeter Monitor, wird für das Monitoring verwendet. In unserer Installation kommt die Komponente JMeterPlugins-Standard von PerfMon zum Einsatz.

Am unteren Rand von Abbildung 1 sind die Server zu sehen, auf denen die lastgetestete Anwendung ausgeführt wird. Diese können ein Datenbank- und ein Applikations-Server sein. Zur Überwachung der Last ist dort der Server Agent installiert. Die Informationen werden von diesem gesammelt und an das JMeter-Plugin übertragen. Dieses protokolliert die Messdaten und stellt sie auf Wunsch auch in einem Diagramm dar.

## Auslastung von Servern beobachten

Für unternehmenskritische Anwendungen sind Last- und Performance-Tests unerlässlich, um die Leistungsfähigkeit und Robustheit einer Anwendung vor der Inbetriebnahme zu überprüfen. Sind Maßnahmen zur Verbesserung der Ausführungsgeschwindigkeit erforderlich, so kann der Erfolg dieser Maßnahme in einer solchen Lasttestumgebung nachgewiesen werden.

Neben der Erfassung der Leistungsdaten, wie Antwortzeit und Durchsatz, sollte der Zustand der Anwendungs-Server beobachtet werden. So lassen sich einerseits Performance-Potenziale oder Bottlenecks identifizieren, andererseits aber auch Auffälligkeiten feststellen, welche die Lasttestergebnisse beeinträchtigen. Die Messung des Verbrauchs an CPU-Zeit, der Netzwerk- und I/O-Last sowie die virtuelle Speicherverwaltung ergeben ein umfassendes Bild der Betriebssystemressourcen.

Anwendungen werden nicht selten auf mehreren Servern ausgeführt. Für Anwendungen nach dem Java-Enterprise-Standard sind oft Datenbank- und Applikations-Server im Einsatz. In Anwendungslandschaften werden darüber hinaus Geschäftsprozesse mithilfe mehrerer Anwendungen umgesetzt. In Lasttests müssen solche Anwendungen möglicherweise im Verbund getestet werden.

PerfMon ist für die Überwachung der folgenden Größen vorbereitet:

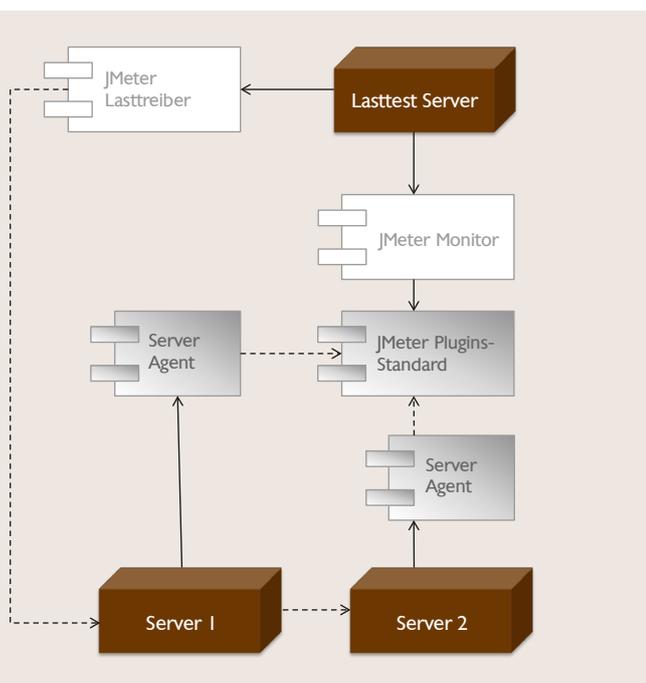


Abb. 1: Typisches Lasttestszenario

- **CPU Metrics:**  
Verbrauch von CPU-Zeit des Servers oder pro Prozess
- **Memory Metrics:**  
Hauptspeicherbedarf insgesamt oder pro Prozess
- **Disk I/O Metrics:**  
Daten zur Bandbreite beim Plattenzugriff
- **Network I/O Metrics:**  
Daten zur Bandbreite des Netzwerks
- **JMX Metrics:**  
Überwachung von Java-Virtual-Machine-Instanzen
- **TCP Metrics:**  
Daten zu TCP-Verbindungen
- **Swap Metrics:**  
Paging- und Swapping-Aktivitäten des Betriebssystems

Auch andere Vorgänge lassen sich mit PerfMon überwachen. Zu diesem Zweck gibt es in PerfMon die Custom Metrics. Diese Komponente führt zeitgesteuert ein Programm aus. Das Programm muss als Ergebnis einen Zahlenwert zurückliefern. Dieser Zahlenwert wird wie die übrigen Messdaten weiterverarbeitet. Alternativ kann der Server Agent analog zum Kommando `tail` eine Datei überwachen, in der die Messergebnisse in Form von Zahlen geschrieben werden.

## Erste Schritte

In diesem Abschnitt sind die Schritte für die Einrichtung des Monitoring mit PerfMon dargestellt. Dazu müssen die folgenden Komponenten aus dem Internet heruntergeladen werden:

- JMeter [2]
- JMeterPlugins-Standard-1.2.1.zip [3]
- ServerAgent-2.2.1.zip [3]

JMeter wird auf dem Lasttestserver entpackt. In das Verzeichnis `lib/ext` dieser JMeter-Installation packen Sie alle Dateien aus dem Paket JMeterPlugins-Standard aus, die sich im dortigen Archivverzeichnis `lib/ext` befinden. Die dort abgelegten JMeter-Plugins werden von JMeter eingelesen. Der Anwender kann diese dann über die JMeter-Benutzeroberfläche konfigurieren.

Auf dem zu überwachenden Server wird das Archiv **ServerAgent** entpackt. In diesem Beispiel wird ausnahmsweise der Server Agent auch auf dem Lasttestserver installiert. Für die Ausführung von JMeter und den Server Agent wird eine Java Virtual Machine ab der Version 6 benötigt.

Starten Sie zunächst den Agenten. Dazu verwenden Sie das Startskript aus dem Installationsverzeichnis des Server Agenten.

Durch das in Abbildung 2 dargestellte Kommando wird der Server Agent mit den folgenden Einstellungen gestartet: Alle 30 Sekunden liefert der Agent die Messgrößen an den Client. Für die Client-Agenten-Kommunikation wird nicht

```
>.\startAgent.bat --interval 30 --udp-port 0 --tcp-port 8089
INFO    2015-04-18 15:48:36.922 [kg.apc.p] (): Binding
TCP to 8089
INFO    2015-04-18 15:48:36.943 [kg.apc.p] (): JP@GC
Agent v2.2.0 started
```

Abb. 2: Start des Server Agenten

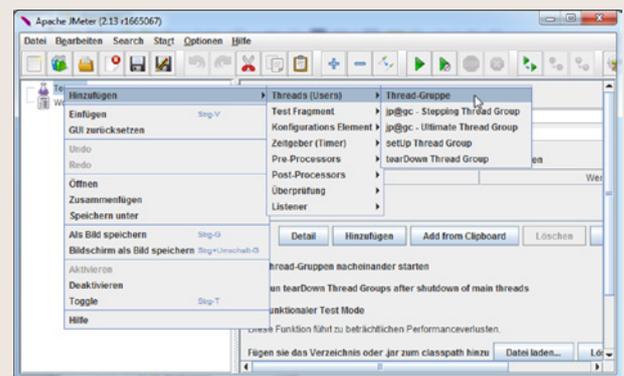


Abb. 3: Hinzufügen einer Thread-Gruppe

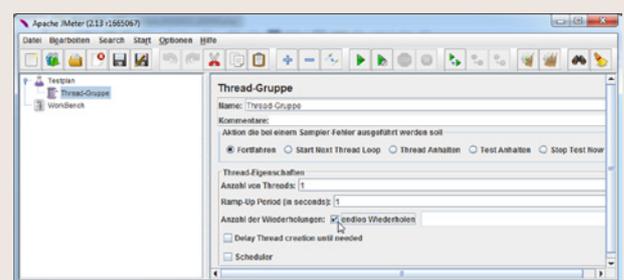


Abb. 4: Konfiguration der Thread-Gruppe

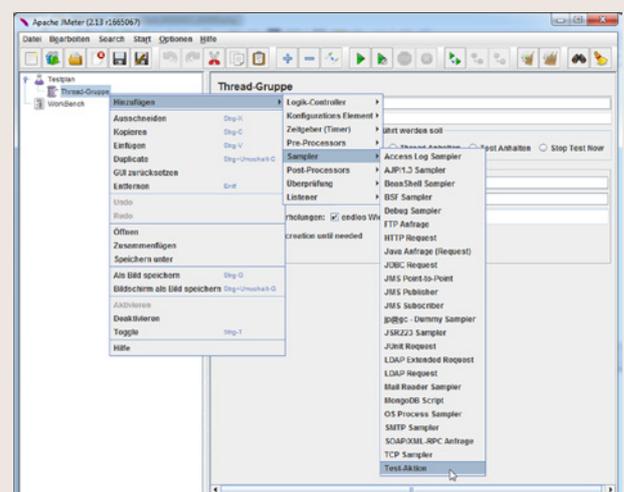


Abb. 5: Sampler Test-Aktion hinzufügen

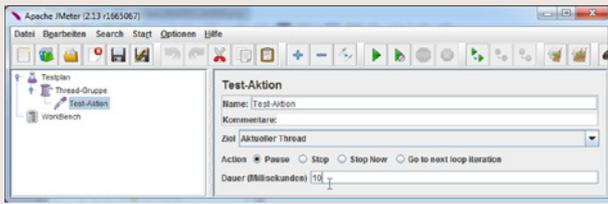


Abb. 6: Konfiguration des Samplers Test-Aktion

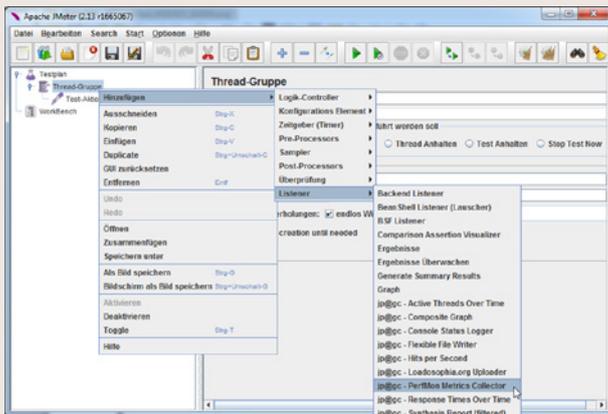


Abb. 7: PerfMon als Listener hinzufügen



Abb. 8: Dialog zur Konfiguration von PerfMon

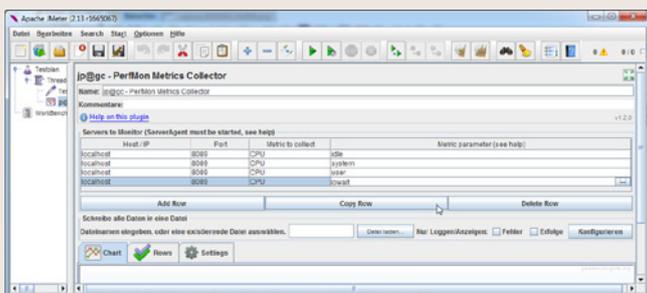


Abb. 9: Ermittlung der CPU-Auslastung

UDP verwendet. Stattdessen öffnet der Server Agent einen TCP-Socket auf dem Port 8089. Solange sich kein Client beim Agenten anmeldet, wird dieser auch nicht tätig.

Als Monitoring-Client wird JMeter auf dem Lasttestserver mit dem Skript `jmeter.bat` gestartet. Dadurch öffnet sich die Benutzeroberfläche, mit der normalerweise Testpläne zusammengestellt werden – jetzt werden diese Testpläne für die Konfiguration des Monitoring verwendet.

In einem ersten Schritt wird eine Thread-Gruppe (siehe Abbildung 3) definiert. Verwenden Sie dazu den Kontextdialog des Elements `Testplan`. Wesentlich bei der Thread-Gruppe ist, dass Sie den Haken bei `endlos wiederholen` (siehe Abbildung 4) setzen, damit die Überwachung ununterbrochen erfolgen kann.

Standardmäßig muss eine Thread-Gruppe einen Sampler haben. Dieser wird im Regelfall für die Erzeugung der Last verwendet. Für das Monitoring ist der Sampler ohne Bedeutung, für das JMeter-Framework ist er aber erforderlich. In diesem Fall fügen Sie den Sampler im Kontextdialog der Thread-Gruppe (siehe Abbildung 5) hinzu. Als Sampler wählen Sie `Test-Aktion` aus. Dieser Sampler wartet eine konfigurierbare Zeit, sobald er aufgerufen wird. Die Pausenzeit konfigurieren Sie im Dialog zur `Test-Aktion` (siehe Abbildung 6). In dem Beispiel beträgt die Wartezeit zehn Millisekunden.

Die Übernahme der Messdaten von den Agenten-Servern fügen Sie als `Listener`-Komponente (siehe Abbildung 7) mithilfe des Kontextmenüs zur Thread-Gruppe hinzu. Die Abbildung 8 zeigt den Dialog zum PerfMon Metrics Collector. In der Tabelle konfigurieren Sie, von welchen Agenten Sie welche Daten beziehen möchten. Eine neue Zeile erzeugen Sie über die Schaltfläche `Add Row`. Mit einem Doppelklick bekommen Sie die Möglichkeit, Daten in die Zellen einzutragen. Die Spalte `port` enthält den Port, den Sie beim Starten des Server Agenten angegeben haben. Klicken Sie auf eine Zelle der Spalte `Metric to collect`, so wählen Sie eine Datenkategorie aus einem Drop-Down-Dialog aus. In Abbildung 8 wurde die Kategorie CPU ausgewählt. Etwas umständlich ist der Umgang mit der Spalte `Metric Parameter`. Hier können Sie einerseits Freitext eintragen, am rechten Rand des Feldes erscheint aber auch eine Schaltfläche, um in einem eigenen Dialog Hilfestellung zu geben.

Abbildung 9 zeigt die Konfiguration zur Erfassung der CPU-Auslastung aufgeteilt nach `idle`, `system`, `user` und `iowait`. Da Host und Port oftmals gleich sind, haben Sie mit der Schaltfläche `Copy Row` die Möglichkeit, die Daten der markierten Zeile in eine neue Zeile zu übernehmen. Spätestens jetzt ist es Zeit, die Konfiguration zu speichern. Um sicherzustellen, dass der gesamte Testplan gespeichert wird, verwenden Sie das Kontextmenü des Elements `Testplan` (siehe Abbildung 10).

Da Sie den Server Agenten bereits gestartet haben, können Sie mit dem Monitoring unmittelbar beginnen. Dazu verwenden Sie den Menüpunkt `start` des gleichnamigen Menüs. In Abbildung 11 ist die Diagrammdarstellung der

Werte zu sehen. Da nur alle 30 Sekunden Messwerte erfasst werden, liegen die ersten Werte erst nach 30 Sekunden vor. Bitte beachten Sie, dass die Anzeige der Daten nach Bedarf skaliert wird. Da auf dem Rechner wenig los war, werden die User-Zeiten mit dem Faktor 100, die System-Zeiten mit 10 multipliziert dargestellt. Auf die Skalierung weist PerfMon in der Legende hin.

Für eine numerische Auswertung müssen Sie eine Ausgabedatei festlegen: Die Monitor-Daten werden als CSV-Daten in die Datei geschrieben.

In Abbildung 12 sind die ersten Zeilen einer Monitordatei dargestellt. Für die weitere Auswertung sind nur die ersten drei Felder von Interesse: Der Zeitstempel zur Messung, der eigentliche Messwert und die Angabe, was gemessen wurde. Dabei ist die Einheit des Messwertes oftmals ungewöhnlich. Im Beispiel der CPU-Auslastung bedeutet „100.000“ 100 % Auslastung.

## Fazit

Das JMeter-Plugin PerfMon ist ein praktischer Helfer für die Erfassung von Monitoring-Informationen. Besonders wertvoll wird er bei umfangreichen Lasttests, an denen eine Reihe von Servern beteiligt sind. Es vereinfacht das synchrone Starten und Stoppen des Monitoring und erspart das Einsammeln der Daten.

Die Benutzeroberfläche von JMeter ist etwas gewöhnungsbedürftig – da sie für diesen Anwendungsfall zweckentfremdet wird, ist sie nicht intuitiv bedienbar. Normalerweise wird sie aber nur für die Zusammenstellung der Konfiguration verwendet. Anschließend kann das Starten und Stoppen über die Kommandozeile erfolgen. Hier steht einer Automatisierung nichts im Wege.

Auch wenn eine Darstellung der Daten in JMeter möglich ist, werden dessen Möglichkeiten in der Regel nicht ausreichen. Die Zusammenstellung von Diagrammen zwecks Korrelationsanalyse ist von der Umgebung und der Interpretation der Daten abhängig. Für das Erzeugen von Diagrammen gibt es besser geeignete Werkzeuge. Der Umgang mit Monitoring-Daten ist am bequemsten, wenn diese in einer Datenbank vorgehalten werden. Mit SQL können Sie so einfach statistische Informationen extrahieren.

Gern unterstützen wir Sie nicht nur bei der Ermittlung und Interpretation von Monitoring-Daten. Wir helfen auch bei der Vorbereitung und Durchführung von Lasttests und stehen Ihnen als Partner beim Tuning zur Verfügung.



Stefan Koch  
(info@ordix.de)

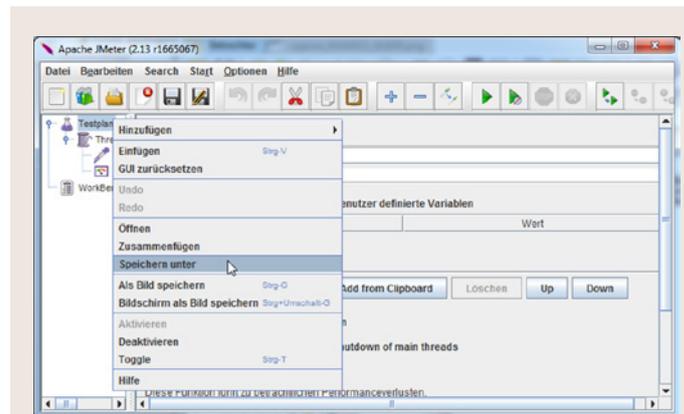


Abb. 10: Speichern des Testplans

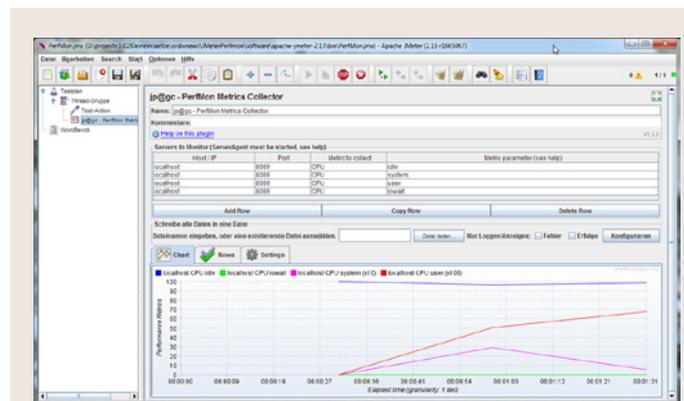


Abb. 11: Darstellung von Monitoring-Daten mit PerfMon

```
1429439302200,709,localhost CPU user,,,,,true,0,0,0,0
1429439302200,98808,localhost CPU idle,,,,,true,0,0,0,0
1429439302200,413,localhost CPU system,,,,,true,0,0,0,0
1429439302200,0,localhost CPU iowait,,,,,true,0,0,0,0
```

Abb. 12: Format der Monitor-Daten

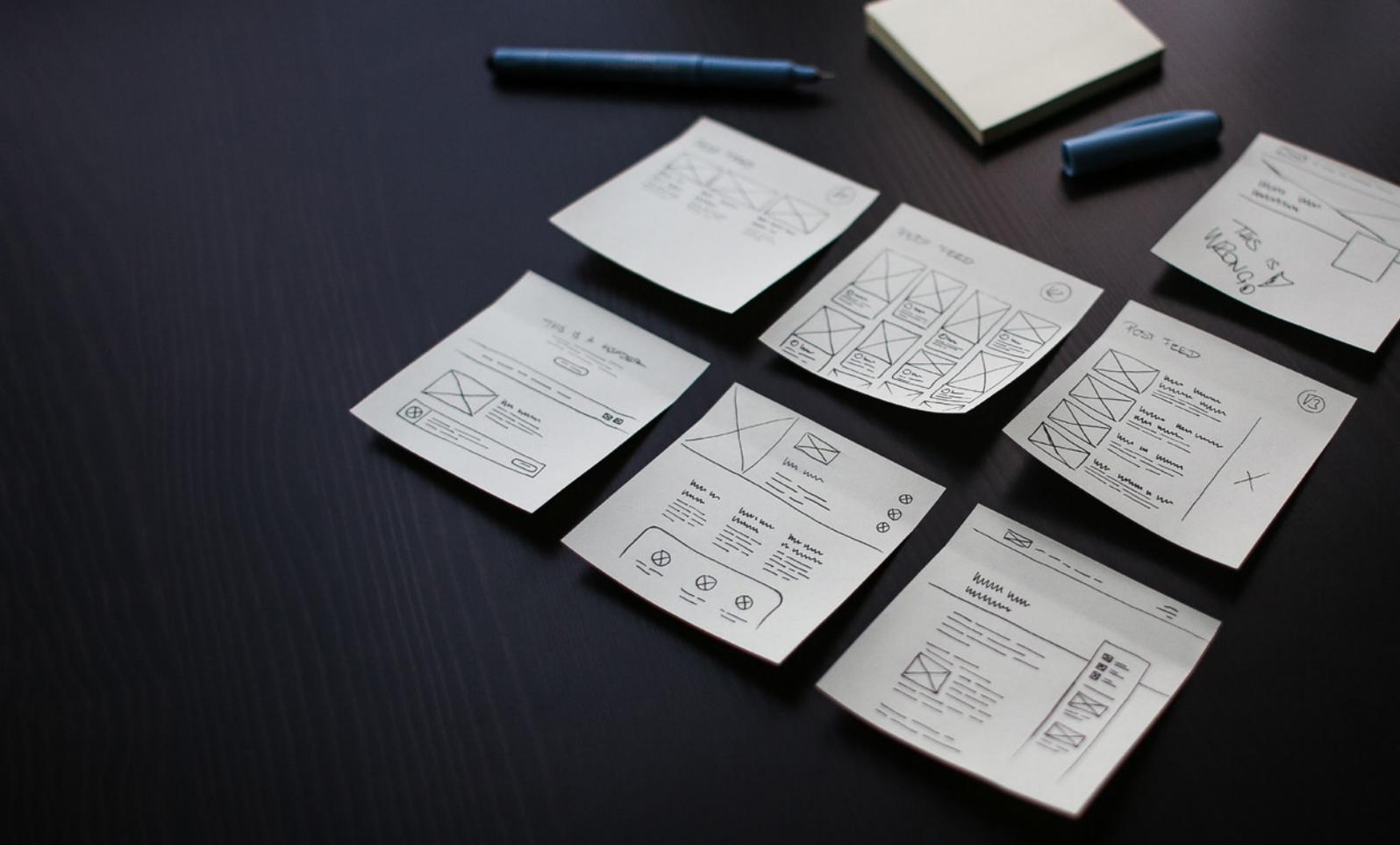
## Links

[1] Custom Plugins for Apache JMeter:  
<http://jmeter-plugins.org/>

[2] JMeter Download:  
[http://jmeter.apache.org/download\\_jmeter.cgi](http://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi)

[3] PerfMon Download:  
<http://jmeter-plugins.org/downloads/all/>

[4] ORDIX® news Artikel 3/2004  
„Last- und Performancetests mit JMeter“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/32004.html>



Zentrales Qualitätsmanagement

# Projektmanagement als nachhaltiger Erfolgsfaktor

Sowohl das Projekt- als auch das Qualitätsmanagement stellen sich heute als weiterentwickelte Disziplinen und zentrale Elemente der Unternehmensführung dar. Für einen nachhaltigen Unternehmenserfolg müssen beide Disziplinen nahtlos ineinandergreifen und miteinander interagieren. Diesen Zusammenhang verdeutlicht der vorliegende Artikel.

## Mit dem Managementsystem zum nachhaltigen Erfolg

Um den Stellenwert der Interaktion von Projekt- und Qualitätsmanagement zu verdeutlichen, schauen wir uns zunächst die Abbildung 1 an. In der Säule „Controlling“ ist der Zusammenhang zum Projektcontrolling dargestellt und in der Säule „Qualitätsmanagement“ der Zusammenhang zur Produktrealisierung und damit auch zum Projektmanagement. Auf der operativen Unternehmensebene ist dann der Zusammenhang zu den Kontrollprozessen und damit wieder die Wechselwirkung zum Controlling und Qualitätsmanagement zu erkennen.

Auf Basis der normativen, strategischen und hier im Speziellen der operativen Unternehmensebene - als zentraler Anker im Hinblick auf die Interaktion von Projekt- und Qualitätsmanagement - wird deutlich, dass zur Sicherstellung der operationalisierten Unternehmensstrategie implementierte Unternehmensprozesse (zur Steuerung von

Mitarbeitern, Beschaffung, Produktions- und Dienstleistungserbringung, Lenkung der Entwicklung etc.) vorhanden sein müssen.

Die Umsetzung dieser Unternehmensprozesse ist Bestandteil eines Managementsystems, das seine Grundlage in der DIN 9001:2008 [Q4] findet. Diese Norm wird in diesem Jahr durch die überarbeitete Fassung 9001:2015 abgelöst. Ergänzend sind in der DIN 9004:2008 [Q5] die acht Grundsätze des generellen Qualitätsmanagements festgelegt:

1. Grundsatz der Kundenorientierung
2. Grundsatz der (Unternehmens-)Führung
3. Grundsatz der Einbeziehung der Mitarbeiter
4. Grundsatz des prozessorientierten Ansatzes
5. Grundsatz des systemorientierten Managementansatzes

6. Grundsatz der ständigen Verbesserung
7. Grundsatz des sachbezogenen Ansatzes zur Entscheidungsfindung
8. Grundsatz der Lieferantenbeziehung zum gegenseitigen Nutzen

Bestandteil des prozessorientierten Ansatzes sind u.a. Prozesse zur Sicherstellung des IT-Projekt- und Produktcontrollings. Das Projektcontrolling bildet nach der DIN 69901 somit die Verbindung zwischen dem Projektmanagement und dem Qualitätsmanagement. Das Projektcontrolling unterstützt dabei die Sicherstellung des Erreichens der Projektziele durch folgende Leistungen:

- Soll-/Ist-Vergleiche
- Feststellung von Abweichungen
- Bewertung von Konsequenzen
- Vorschläge für Korrekturmaßnahmen
- Mitwirkung an der Maßnahmenplanung und Kontrolle der Durchführung

Wenn wir uns die Aufgaben eines Projektcontrollers im Einzelnen anschauen, dann stoßen wir automatisch darauf, dass er die Anwendung der notwendigen Methoden und des Instrumentariums zur strukturierten Projektabwicklung überwacht. Genau an diesem Punkt treffen sich nun das Projektmanagement und das Qualitätsmanagement in der Gestalt, dass der Projektmanager die Einhaltung der Qualitätssicherungsvorgaben aus dem Bereich des operativen Qualitätsmanagements verantworten und sicherstellen muss. In großen Unternehmen werden hierzu, angelehnt an die Projektphasen, sogenannte „Quality Gates“ (Q-Gates) durchgeführt.

### Q-Gates als Lotse zur Produkt- bzw. Dienstleistungsqualität

Q-Gates stehen für geplante Prüfpunkte am Ende einer Projektphase, um frühzeitig sicherzustellen, dass alle notwendigen Leistungen, die Ergebnis der zurückliegenden Phase sein sollten, erbracht wurden. Ebenso müssen sie in einer inhaltlichen Qualität vorliegen, auf deren Basis das Erreichen des Phasenergebnisses der nächsten Projektphase sichergestellt werden kann. Hierbei gibt es je nach Unternehmen unterschiedliche Vorgehensweisen.

Es gibt Unternehmen, z.B. in einem sehr dynamischen Marktumfeld, die auch bei nicht 100%iger Qualität bzw. Vorliegen der notwendigen Leistungen den Mangel und die Planung für die Nachlieferung zwar festhalten, die Folgephase aber trotzdem parallel starten. Dagegen gibt es Unternehmen, die gerade bei Großprojekten die Q-Gates an den Phasenübergängen nicht regulär durchlaufen. Diese Unternehmen weisen häufig einen Phasenstopp der nächsten Projektphase an und lassen sich die Auswirkungen auf die zukünftige Ressourcenauslastung, Budget- und Zeitplanung genau darstellen.

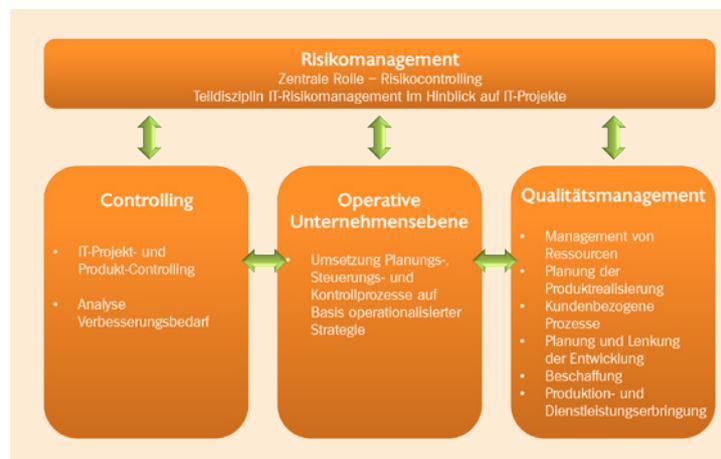


Abb. 1: Operative Einbindung des Controllings, Qualitäts- und Risikomanagements [Q1]

## Glossar

### Managementsystem

Ein Managementsystem ist ein System, um die Unternehmenspolitik und -ziele festzulegen und so zu steuern und zu kontrollieren, dass die Unternehmensziele erreicht werden. Das Managementsystem einer Organisation kann verschiedene Systeme, z.B. das Qualitätsmanagement, das Finanzmanagementsystem oder das Umweltmanagementsystem umfassen.

### Prozess

Prozesse sind Tätigkeiten, die miteinander in einer Wechselbeziehung oder Wechselwirkung stehen und Eingaben in Ergebnisse umwandeln. Die Eingaben für einen Prozess sind meist die Ergebnisse anderer Prozesse. Prozesse in einer Organisation werden geplant und unter beherrschbaren Bedingungen mit dem Ziel durchgeführt, einen Mehrwert zu schaffen. Ein beherrschter Prozess ist ein qualitätsfähiger Prozess. Seine Kennzeichen sind u.a., dass der Prozess nicht mehr durch systematische Einflüsse beeinträchtigt wird.

### Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement umfasst alle Tätigkeiten, die aufeinander abgestimmt sind, um eine Organisation im Hinblick auf die Qualität zu lenken und zu leiten. Dies beinhaltet auch das Festlegen der Qualitätspolitik und der Qualitätsziele, die Qualitätsplanung, die Qualitätssicherung und die Qualitätsverbesserung.

So soll frühzeitig über weitere Risiken im Projektverlauf im Rahmen der jeweiligen Kontrollgremien berichtet werden können. Erst nach der Beratung in den Kontrollgremien wird dann über die weitere Vorgehensweise entschieden.

Hier wirken sich die Vorteile der implementierten Unternehmensprozesse des Managementsystems (DIN 9001:2008) zusätzlich aus, sodass z.B. auch die Einkaufsprozesse auf diese Projektphasen ausgerichtet sind. Das bedeutet, dass auch die Beauftragung von eventuell notwendigen externen Experten immer nur für den jeweiligen Zeitraum einer Projektphase erfolgt und damit das Unternehmen die Flexibilität der jeweils notwendigen Entscheidungsoption behält.

## Die neun Wissensgebiete des Projektmanagements

Auf Basis von Abbildung 2 schauen wir uns nun auf der Projektebene im Detail an, welche Schwerpunkte auf das Qualitätsmanagement entfallen.

Das Qualitätsmanagement in Projekten verfolgt zum einen das Ziel, durch standardisierte Prozesse und Methoden Qualitätsstandards bereitzustellen, auf Basis derer das Qualitätsmanagement für Projekte gleicher Größe und Umfang wiederkehrend abgewickelt werden kann. Somit werden die Ergebnisse, aber auch die Probleme vergleichbar.



Abb. 2: Die neun Wissensgebiete des Projektmanagements [Q1]

## Links

[1] Internetseite der coniatos AG  
<http://www.coniatos.de>

## Quellen

[Q1] Luser, Oliver: „Nachhaltigkeitsmanagement – Als Kernbestandteil der ganzheitlichen Unternehmensstrategie, E-Book, 1. Auflage, Oktober 2014  
<https://itunes.apple.com/de/book/nachhaltigkeitsmanagement/id929232256?mt=11>

[Q2] TÜV SÜD Akademie GmbH: „Qualitätsmanagement - Normensammlung“; Beuth Verlag GmbH, 5. Auflage, 2013

[Q3] Vogt, Ulrike: „Qualitätsmanagement – Begriffe und Definitionen“, TÜV SÜD Akademie GmbH, 10. Auflage, 2013

[Q4] DIN EN ISO 9001:2008

[Q5] DIN EN ISO 9004:2008

## Bildnachweis

► © picjumbo | <https://picjumbo.com/>

Zum anderen werden innerhalb des Projektes auf Basis standardisierter Vorgaben für alle Projektteilnehmer transparente Vorgaben zur Sicherstellung des Projekterfolges implementiert und damit eine hohe Produktqualität am Ende des Projektes gewährleistet.

Die Qualitätsstandards schaffen die nachvollziehbaren Grundlagen für die internen Revisionskontrollen bzw. Audits. Die für das jeweilige Produkt ausgewählten Qualitätsstandards sind Bestandteil des Projekt- und Qualitätssicherungshandbuchs, in dem alle Regeln und Festlegungen, welche für die Durchführung des Projektes notwendig sind, beschrieben sind.

Es erfolgt eine permanente Interaktion zwischen dem zentralen Qualitätsmanagement des Unternehmens, das die Qualitätsstandards definiert, und dem laufenden Projekt, das die Anwendung und Einhaltung der Qualitätsnormen und -standards sicherstellen und nachweisen muss.

Wenn wir uns noch einmal an die DIN 9004:2008 zurück-erinnern, dann repräsentiert diese die Basis für die Arbeit des Projektmanagers. Führt man sich vor Augen, dass ein Projekt eine zeitlich begrenzte Organisation zur Umsetzung eines Vorhabens ist, dann ist ein Projekt mit einem kleinen Unternehmen gleichzusetzen. Demzufolge muss das Projektmanagement in das operative Qualitätsmanagement des Unternehmens einbezogen werden, da nur durch die Sicherstellung der Reproduzierbarkeit die Grundlage für eine ständige Verbesserung geschaffen wird und damit der Schlüssel zur Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens gegeben ist.

## Fazit

Die Einführung eines Managementsystems gemäß den Normen DIN 9001:2008 und 9004:2008 bildet die Grundlage zur Sicherstellung der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens und schafft damit einen nachhaltigen Erfolgsfaktor, da u.a. das Projektmanagement unter beherrschten Bedingungen durchgeführt wird.



Oliver Luser  
([info@coniatos.de](mailto:info@coniatos.de))

# NIO 2.0

Bereits mit dem Java SE Development Kit (JDK) 7 wurde in Java die Art und Weise der Dateiverarbeitung grundlegend neu implementiert. Seitdem existiert neben der altbekannten API `java.io.file` auch das Package `java.nio.file`, welches Zugriffe auf Dateisysteme ermöglicht. Mit der in Java 8 neu eingeführten Stream-API bieten sich nun neue Möglichkeiten im Umgang mit Dateien und Verzeichnissen. Nachdem wir Ihnen in den vorangegangenen Artikeln unserer Reihe [1-3] bereits die Lambda-Expressions und die Stream-API vorgestellt haben, wollen wir nun auf die Verbesserungen der New Input Output API (NIO) in dem JDK 8 eingehen.

## Review der NIO mit dem JDK 7

Mit dem im Juli 2011 veröffentlichten JDK 7 und der darin eingeführten API `java.nio.file` wurde das Konzept zur Dateiverarbeitung erstmals komplett überarbeitet. Dateizugriffe auf entfernte Systeme (beispielsweise per FTP) ließen sich bis dahin mit der API `java.io.File` nicht realisieren. Seit Java 7 muss man für solche Operationen nun nicht mehr auf externe Frameworks wie z.B. Apache Commons VFS ausweichen. Mit der im Package enthaltenen Klasse `java.nio.file.FileSystem` lassen sich Zugriffe auf entfernte Dateisysteme über eigene Klassen realisieren.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Beispiele für eine byte- und zeilenorientierte Dateiverarbeitung mithilfe der Klassen aus dem Package `java.io.file` vor Java 8. In Abbildung 1 verwenden wir einen `FileInputStream`, der Dateiinhalt wird dabei byte-weise gelesen.

Im Gegensatz zum `FileInputStream` können unter Verwendung eines `BufferedReader` Dateien auch zeilenorientiert gelesen werden. Die Abbildung 2 zeigt, wie über die Methode `readLine()` eine komplette Zeile eingelesen und als String zurückgegeben wird. Wie der Klassenname bereits verrät, werden die Daten in einen Zwischenspeicher geladen. Daraus ergibt sich, dass weniger Zugriffe auf die Datei erfolgen und eine bessere Performance erzielt wird. `InputStream`-Klassen werden meist dazu verwendet, Dateien binär zu lesen.

`Reader`-Klassen hingegen werden zum Lesen von Textdateien oder genauer gesagt von Unicode-Zeichen verwendet. Im Grunde werden Dateien immer byte-weise gelesen. Um nun Bytes in Text zu konvertieren, benötigt man ein Kodierungsschema. Die Methode `readline()` der Klasse `BufferedReader` verwendet einen solchen Kodierungsmechanismus, um die gelesenen Bytes zu dekodieren und als Zeichen zum Aufrufer zurückzugeben.

## NIO mit Java 8 - Was ist neu?

Wie bereits im dritten Teil dieser Reihe [3] beschrieben, ermöglichen die neue Stream-API sowie die Erweiterung des Collection-Framework neue Funktionen und eine Parallelisierung bei der Verarbeitung von Prozessen. So kann beispielsweise die Funktion `forEach()` eines Stream dazu verwendet werden, um über Elemente einer Collection zu iterieren. Die Iteration wird dabei intern gesteuert, sodass sich der Entwickler nicht mehr selbst um den Durchlauf einer Liste kümmern muss.

Bei der Verarbeitung der Streams unterscheidet man zwischen `intermediate`- und `terminal`-Operationen. Als `intermediate`-Operationen werden die Aufrufe auf

```
File file = new File("E:/dev/ku021.txt");
InputStream inStream = new FileInputStream(file);

int data = inStream.read();
while(data != -1){
    // do something
}
inStream.close();
```

Abb. 1: Byte-orientiertes Lesen einer Datei mittels `java.io.FileInputStream`

```
BufferedReader in = new BufferedReader(new
FileReader("E:/dev/ku021.txt"));

String line = null;
while ((line = in.readLine()) != null) {
    // do something
}
in.close();
```

Abb. 2: Zeilenorientiertes Lesen einer Datei mittels `java.io.BufferedReader`

einer Collection bezeichnet, die wieder einen Stream zurückliefern. Sie werden „lazy“ ausgeführt und erst durch eine `terminal`-Stream-Operation angestoßen, die das Ende einer Stream-Operation bildet. Erst durch beispielsweise den Aufruf der Methode `forEach()` erfolgt die Ausführung der Intermediates und die Verarbeitung der Daten. Solche Operationen werden als `terminal`-Operationen bezeichnet.

Was ist nun neu? Die NIO-API in Java 8 wurde nicht wesentlich überarbeitet, sondern vielmehr um die Funktionalitäten der Lambda Expressions und Streams erweitert. Somit ergeben sich neue Möglichkeiten im Umgang mit den Dateien und der Art und Weise, wie diese verarbeitet werden können. Um Dateien ausfindig zu machen, deren Inhalte zu verarbeiten oder Dateihierarchien abzubilden, kann ab Java 8 auf neue Methoden zurückgegriffen werden.

```
// listet alle Dateien im angegebenen Pfad
Files.list(new File("E:/dev")
    .toPath()).forEach(System.out::println);

// Ausgabe der list()-Methode
E:\dev\ku021.txt
E:\dev\ku047.txt
E:\dev\ku214.txt
E:\dev\ku991.txt
E:\dev\log
E:\dev\opt
```

Abb. 3: Aufruf der Methode `list()`

```
Files.find(new File("E:/dev").toPath(), Integer.MAX_VALUE,
    (p, attr) -> Files.isReadable(p) &&
    attr.isRegularFile()).forEach(System.out::println);

// Ausgabe der find()-Methode
E:\dev\ku021.txt
E:\dev\ku047.txt
E:\dev\ku214.txt
E:\dev\ku991.txt
E:\dev\log\2014-12-22T134311.log
E:\dev\log\2015-01-05T081632.log
E:\dev\log\2015-01-05T183054.log
E:\dev\opt\nioTool.exe
E:\dev\opt\resources\settings.xml
E:\dev\opt\security\security.files.dll
```

Abb. 4: Verwendung der Methode `find()`

```
Files.lines(new File("E:/dev/ku021.txt")
    .toPath()).forEach(System.out::println);

// Ausgabe der lines()-Methode
Zeile eins
Zeile zwei
Zeile drei
```

Abb. 5: Lesen einer Datei mittels der Methode `lines()`

## Neue Methoden in `java.nio.File`

Bei der Dateiverarbeitung in Java 8 spielt die Klasse `java.nio.file.Files` eine wichtige Rolle. Diese Klasse wurde im JDK 8 um neue statische Methoden erweitert, die mithilfe des `java.util.stream.Stream`-Interface eine auf Streams basierende Verarbeitung ermöglichen. Dabei handelt es sich um die folgenden Methoden, welche unterschiedliche Aufgaben erfüllen:

- `list()`
- `find()`
- `lines()`
- `walk()`

Über die Methode `list()` können alle in dem angegebenen Verzeichnis enthaltenen Elemente aufgelistet und weiterverarbeitet werden. Der Rückgabewert definiert sich als ein „lazy Stream“ der jeweiligen Elemente. Die Abbildung 3 zeigt den Aufruf der Methode `list()`. In Kombination mit der Stream-Methode `forEach()` wird hier eine `terminal`-Operation angestoßen und die Daten werden verarbeitet. Die Datei- und Verzeichnisnamen werden auf der Konsole ausgegeben.

Mit der Methode `find()` lassen sich Dateien, Verzeichnisse oder Links im angegebenen Pfad ausfindig zu machen. Ähnlich wie auch bei der Methode `walk()` wird rekursiv nach Dateien oder Verzeichnissen gesucht. Die Methode `walk()` wird im Abschnitt zu Dateihierarchien detaillierter betrachtet.

Die Abbildung 4 zeigt ein Beispiel für die Verwendung der Methode `find()`. Diese wird auf den Pfad `E:` angewendet und soll alle Dateien auflisten, die sich im Verzeichnis `dev` befinden. Des Weiteren kann über den Methodenparameter `BiPredicate` eine Art Filter angegeben werden, der es ermöglicht, die Suche z.B. auf Dateien, Ordner oder Links einzugrenzen. Um beispielsweise den Typ eines Elements zu definieren, wird für das Objekt `BasicFileAttributes` eine der folgenden Methoden aufgerufen: `isDirectory()`, `isSymbolicLink()`, `isRegularFile()`, `isOther()`.

Um Dateiinhalte zu lesen, kann nun zusätzlich die Methode `lines()` über die Klasse `java.nio.file.Files` verwendet werden. Diese Methode erwartet einen `java.nio.file.Path` als Parameter, der den systemabhängigen Dateipfad beinhaltet. Wie auch schon in Abbildung 3 zu sehen ist, rufen wir hier ebenfalls die Methode `forEach()` auf und geben die gelesenen Zeilen auf der Konsole aus.

Betrachtet man die Implementierung der Methode `lines()` der Klasse `java.nio.Files` näher, zeigt sich, dass die eigentliche Funktionalität dahinter, nämlich das Lesen der Zeilen, durch die Methode `readLine()` des `BufferedReader` realisiert ist. Als Schnittstelle dient die neu hinzugefügte, gleichnamige Methode `lines()` (Abbildung 5) innerhalb der Klasse `BufferedReader`.

## Dateihierarchien

Anders als bei der Methode `find()` lassen sich mit `walk()` nicht nur Dateien auffinden, sondern komplette Dateihierarchien abbilden. Dabei wird der gesamte Verzeichnisbaum rekursiv, ausgehend von dem angegebenen Pfad, in einem Stream gespeichert. Die Abbildung 6 zeigt den Aufruf der Methode `walk()` in dem Verzeichnis `E:/dev`.

Dieser Stream lässt sich wie gewohnt mit allen in dem Interface `java.util.stream` bereitgestellten Funktionen manipulieren und weiterverarbeiten. Im Beispiel von Abbildung 7 wird zusätzlich die Methode `filter()` verwendet, um nur die Dateien mit der Endung `.log` in einem Stream zu speichern. Die eigentliche Funktionalität der aufgerufenen Methode `filter()` wird hier „lazy“ ausgeführt. Die Daten werden erst mit Aufruf der terminal-Operation `forEach()` verarbeitet.

## Fazit

Gerade in Kombination mit Streams und den Lambda Expressions erweisen sich die Neuerungen in der NIO-API als sehr nützlich und komfortabel. Dateien lassen sich schnell ausfindig machen und deren Inhalte bearbeiten. Des Weiteren können die meisten der vorgestellten Methoden Filterkriterien entgegennehmen, welche die Suche nach bestimmten Dateien, Verzeichnissen, Links, versteckten Dateien oder sogar bestimmten Dateiinhalten erheblich vereinfachen.



Sebastian Grimm  
([info@objectsystems.de](mailto:info@objectsystems.de))

```
Files.walk(new File("E:/dev").toPath())
    .forEach(System.out::println);

// Ausgabe der walk()-Methode
E:\dev
E:\dev\ku021.txt
E:\dev\ku047.txt
E:\dev\ku214.txt
E:\dev\ku991.txt
E:\dev\log
E:\dev\log\2014-12-22T134311.log
E:\dev\log\2015-01-05T081632.log
E:\dev\log\2015-01-05T183054.log
E:\dev\opt
E:\dev\opt\nioTool.exe
E:\dev\opt\resources
E:\dev\opt\resources\settings.xml
E:\dev\opt\security
E:\dev\opt\security\security.files.dll
```

Abb. 6: Verwendung der Methode `walk()`

```
Files.walk(new File("E:/dev").toPath())
    .filter(p -> p.isFile()
        && p.toString().endsWith(".log"))
    .forEach(System.out::println);

// Ausgabe der walk()-Methode mit filter()
E:\dev\log\2014-12-22T134311.log
E:\dev\log\2015-01-05T081632.log
E:\dev\log\2015-01-05T183054.log
```

Abb. 7: Aufruf von `walk()` mit der Methode `filter()`

## Glossar

### FTP

Das File Transfer Protokoll ist ein Netzwerkprotokoll zur Übertragung von Dateien über IP-Netzwerke.

### JDK

Das Java Development Kit (JDK) bündelt eine Reihe von kommandozeilenorientierten Tools, die zur Erstellung, Kompilierung und zur Ausführung von Programmen in der Programmiersprache Java verwendet werden.

## Links

- [1] ORDIX® news Artikel 1/2014  
„Java 8 - Die neue Version (Teil I) - Ein erster Überblick“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/12014.html>
- [2] ORDIX® news Artikel 2/2014  
„Java 8 - Die neue Version (Teil II) - Lambda Expressions“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/22014.html>
- [3] ORDIX® news Artikel 3/2014  
„Java 8 - Die neue Version (Teil III) - Lambda Expressions & Collections“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/32014.html>
- [3] ORDIX® news Artikel 1/2015  
„Java 8 - Die neue Version (Teil IV) - Die Zeiten ändern sich“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/1-2015.html>
- [4] Internetseite der Objectsystems GmbH  
<http://www.objectsystems.de/>

## Quellen

- [Q1] <http://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/nio/file/Files.html>
- [Q2] <http://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/util/stream/Stream.html>



# ORDIX<sup>®</sup> news

2|2015

einfach. besser informiert.



Big Data - Informationen neu gelebt (Teil II)

## Apache Cassandra

- 9 | IBM AIX: Enhanced RBAC in IBM AIX: Alternative zu sudo?
- 16 | Vom einfachen Docker Container bis zur Orchestrierung: Der Hafearbeiter und sein Umfeld
- 20 | Migration von Oracle-Datenbanken: Endlich auf I2c!
- 24 | MS SQL Server - Tipps aus der Praxis: Die vergessenen Adminschätze des MS SQL Server



## Datenbanken

### 4 Big Data - Informationen neu gelebt (Teil II): Apache Cassandra

Apache Cassandra und die kommerzielle Version DataStax Enterprise versprechen viel. Wir klären auf, welche Versprechen gehalten werden und mit welchen Einschränkungen zu rechnen ist.

### 12 Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil VII): PL/SQL-Entwickler profitieren

Oracle 12c beinhaltet auch im Bereich PL/SQL einige sehr interessante neue Packages und Funktionserweiterungen. Wir geben Ihnen einen Überblick über die neuen Möglichkeiten.

### 20 Migration von Oracle-Datenbanken: Endlich auf 12c!

Sehr viele produktive Datenbanken laufen noch auf der Version 11, obwohl Oracle die neue Version 12c bereits im Juli 2013 veröffentlicht hat. Wir stellen Ihnen die verschiedenen Migrationsmethoden vor und erläutern deren Vor- und Nachteile.

### 24 MS SQL Server – Tipps aus der Praxis Die vergessenen Adminschätze des MS SQL Server

Mit jeder neuen Version des MS SQL Server halten immer mehr neue Funktionalitäten Einzug. Doch einige sehr nützliche und einfach einsetzbare Funktionen geraten dabei in Vergessenheit. Wir stellen Ihnen einige dieser vergessenen Adminschätze vor.

## Betriebssysteme

### 9 IBM AIX: Enhanced RBAC in IBM AIX - Alternative zu sudo?

Die Enhanced Role Based Access Control (RBAC) in AIX ist eine Technologie, die es nichtprivilegierten Benutzern erlaubt, privilegierte Dienste zu nutzen bzw. auszuführen. Anhand eines praktischen Beispiels illustrieren wir die Funktionsweise von RBAC.

### 16 Vom einfachen Docker Container bis zur Orchestrierung: Der Hafearbeiter und sein Umfeld

Mit dem Ansatz die Container-Virtualisierung zu standardisieren haben die Entwickler von Docker einen Nerv getroffen. Wir erläutern die Funktionsweise von Docker und zeigen die neuen Möglichkeiten der Orchestrierung von Containern auf.

## Impressum

#### Herausgeber | Anschrift der Redaktion:

ORDIX AG  
Westernmauer 12-16  
33098 Paderborn  
Tel.: 05251 1063-0  
Fax: 0180 1673490

#### Redaktion:

Jens Pothmann, Evelyn Kanne

#### V.i.S.d.P.:

Benedikt Georgi, Wolfgang Kögler

#### Gestaltung/Layout:

Jens Pothmann

#### Auflage:

7.400 Exemplare

#### Druck:

Druckerei Bösmann, Detmold

#### Bildnachweis:

© istockphoto.com | mikdam | goldfish jumping out ...  
© istockphoto.com | miljko | Pure beauty  
© 4-Designer.com | 4-Designer | The occlusion women

#### Autoren:

Michael Büscher, Marius Dorlöchter, Olaf Hein,  
Thomas Kitzmann, Wolfgang Kögler,  
Helmut Sachsenhausen, Tobias Ummler

#### Copyright:

Die ORDIX® news erscheint dreimal im Jahr. Alle Eigentums- und Nachdruckrechte, auch die der Übersetzung oder der Vervielfältigung der Artikel oder von Teilen daraus, sind nur mit schriftlicher Zustimmung der ORDIX AG gestattet.

#### Warenzeichen:

Einige der aufgeführten Bezeichnungen sind eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber. ORDIX® ist eine registrierte Marke der ORDIX AG.

#### Haftung:

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Sie können die Zusendung der ORDIX® news jederzeit ohne Angabe von Gründen schriftlich (z.B. Brief, Fax, E-Mail) abbestellen.

# Der Amerikaner - dein Freund und Spion

Paderborn, Juli 2015



Ach nicht nur Merkel, auch Chirac, Sarkozy und Hollande wurden von den Amerikanern belauscht und ausspioniert. Saubere Praktik, wirklich nett, solche Freunde braucht man, das ist richtig vertrauenserweckend. So geht man mit „Verbündeten“ um in einer „Vorzeigedemokratie“, die immer noch die Todesstrafe verherrlicht und hunderte Verurteilte umgebracht hat, obwohl sie nachweislich unschuldig waren. O.K. meistens waren es „nur“ Farbige, die kann der „gute“ weiße Polizist auch problemlos auf der Straße abknallen und muss sich dafür nicht rechtfertigen bzw. kommt mit Lügen durch. Da nützt auch ein Amazing Grace des Präsidenten wenig.

Schon die Präsidentschaftswahl 2001 hat gezeigt, dass auch in den USA unabhängige Wahlbeobachter genauso notwendig sind, wie in irgendwelchen Diktaturen. Aber wir sind hier ja so kompatibel. Wir lassen uns alles gefallen, Russlandboykott, den Europa einhält, die Amerikaner nicht <sup>1)</sup>, amerikanische Strafzahlungen für deutsche Banken (amerikanische Banken trifft das nicht und wer war nun für die Pleiten 2008/2009 verantwortlich). Ich könnte hier noch viel aufzählen.

Nein, ich habe nichts gegen Amerikaner, aber auch nichts gegen Russen, Islamisten, Israelis usw. solange sie sich „normal“ verhalten, was leider in der jüngeren Vergangenheit immer weniger der Fall ist. Nicht zuletzt versuchen aber die Amerikaner mittlerweile ständig die Welt so zu verbiegen, wie es ihnen am besten passt (und belügen dafür die UN und ihre „Freunde“).

Neben den Attacken der amerikanischen Spione hat u.a. nun auch der deutsche Bundestag mit Hacker-Angriffen aus dem „Cyber-Space“ zu kämpfen. Über die Schadenshöhe und den -umfang der „Cyber-Attacke“ wird kräftig spekuliert. Auslöser soll das Anklicken eines Links in einer E-Mail gewesen sein <sup>2)</sup>. Also Vorsicht ist geboten, wenn Sie eine E-Mail mit dem Absender [Angela.Merkel@bundestag.de](mailto:Angela.Merkel@bundestag.de) erhalten 😊.

Als wir die ORDIX® news ins Leben gerufen haben, gab es zwar auch schon Viren, aber die verbreiteten sich weniger per E-Mail. Zu unserem 25-jährigen Jubiläum haben wir diese Doppelausgabe so gestaltet, dass Sie von der einen Seite die „klassische“ Variante erhalten und von der anderen Seite eher die neuen Themen präsentiert bekommen.

So gesehen hätte ich vielleicht auch etwas über Bill Gates, Larry Ellison oder Tim Cook schreiben müssen. Aber die Kollegen bieten heute nur noch wenig Angriffsfläche.

Da bleibt es dann eher bei „klassischen“ Artikeln und klassisch heißt Unix und Datenbanken. Deshalb geht es in unseren Artikel um Daten (Teil II der Big-Data-Reihe), Datenbanken (Oracle 12c, MS SQL Server) und Unix-Systeme (AIX RBAC privilegiert oder nichtprivilegiert). Mit dem Docker hat sich allerdings etwas eingeschmuggelt, was sich vor knapp 20 Jahren noch keiner so recht vorstellen konnte.

Habe ich damals davor gewarnt, dass sich die Entwicklung bei den Desktop-Systemen etwas einseitig zugunsten von Windows gestaltet, so muss man heute sicherlich trotz unseres AIX-Artikels sagen, dass im Bereich der Serverbetriebssysteme mit Linux mittlerweile auch etwas Eintönigkeit vorhanden ist. Reliant Unix, OSF/1, Tru64 sind schon verschwunden, HP-UX findet man kaum noch und Solaris sagen einige leider auch ein zeitiges Ende voraus.

So gesehen müssen wir 2015 aufpassen, dass nicht alles im Linux/Intel-Einerlei aufgeht. Denn nachwievor belebt Wettbewerb das Geschäft und ich muss 2020 nicht über NSA oder Hacker-Angriffe schreiben, sondern über den Wettkampf bei den Betriebssystemen.

Eine erholsame Sommerpause wünscht Ihnen

Wolfgang Kögler

<sup>1)</sup> Außenhandel mit Russland fällt um 26,3%  
([https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/10/PD14\\_375\\_51pdf.pdf;jsessionid=B2DD0FD3EEBD802CC98C763A219706C6.cae2?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2014/10/PD14_375_51pdf.pdf;jsessionid=B2DD0FD3EEBD802CC98C763A219706C6.cae2?__blob=publicationFile)),  
während der Außenhandel der USA mit Russland im gleichen Zeitraum um 11% gestiegen ist.

<sup>2)</sup> <http://www.welt.de/politik/deutschland/article142372328/Verfassungsschutz-verfolgt-Spur-nach-Russland.html>



Big Data – Informationen neu gelebt (Teil II)

# Apache Cassandra

In den ORDIX® news-Ausgaben 3/2012 bis 2/2013 [1-4] gab es bereits eine Artikelreihe über NoSQL-Datenbanken. Im Rahmen unserer Big-Data-Reihe folgt in dieser Ausgabe nun eine Zugabe mit einem Artikel über Apache Cassandra.

## Eingruppierung

Ursprünglich wurde Cassandra von Facebook entwickelt und vereint wichtige Eigenschaften von Googles BigTable- und Amazons Dynamo-Datenbank. Cassandra gehört zu den spaltenorientierten Datenbanken und ist zum Beispiel mit HBase vergleichbar. Zu den wichtigsten Funktionalitäten von Cassandra gehören Skalierbarkeit und Hochverfügbarkeit sowie sehr schnelles Schreiben und Lesen einzelner Datensätze. Neben der Open-Source-Version, die unter dem Dach der Apache Foundation entwickelt wird, gibt es von DataStax eine kommerzielle Enterprise Edition.

## Architektur

Cassandra ist eine verteilte Datenbank und wird in einem Cluster betrieben. Dabei kann der Cluster auch aus einem einzelnen Knoten bestehen. Das ist insbesondere für die Entwicklung und für Tests sehr praktisch. Ein Cassandra Cluster besteht aus einem Ring von gleichberechtigten Knoten. Es gibt keinen Master-Knoten und somit auch keinen Single Point of Failure. Innerhalb des Cluster werden

die Daten in der Regel redundant abgelegt. Üblicherweise wird ein Replikationsfaktor von zwei oder drei gewählt. Die Replikation der Daten erfolgt dabei automatisch.

Beim Ausfall eines Knotens übernehmen die verbleibenden Knoten die Arbeit und nach einiger Zeit werden die Daten automatisch neu verteilt, um den gewählten Replikationsfaktor wieder zu erreichen. Weiterhin ist es sehr leicht möglich, den Cluster durch das Hinzufügen neuer Knoten zu erweitern (siehe Abbildung 1). Sowohl der Speicherplatz als auch der Durchsatz an Operationen skalieren dabei nahezu linear. Der Aufbau eines hochverfügbaren und leicht skalierbaren Systems ist dadurch sehr einfach möglich.

## Logical & Physical IO

Das extrem schnelle Schreiben und Lesen von Daten wird durch eine Architektur erreicht, die man auch von relationalen Datenbanken kennt (siehe Abbildung 2 und 3). Physikalisch speichert Cassandra die Daten in sogenannten SSTables. Beim Schreiben von Daten wird nicht direkt in

eine SSTable geschrieben. Stattdessen wird die Operation in der Commit-Log-Datei protokolliert und die Memtable im Speicher aktualisiert. Damit ist die Schreiboperation aus Sicht des Clients abgeschlossen. Das Schreiben der Daten aus der Memtable in die SSTable wird asynchron durchgeführt. Das Commit Log garantiert die Dauerhaftigkeit der Operation, wird aber aus Performance-Gründen auch asynchron geschrieben [Q8].

Beim Lesen wird zuerst über den Bloom-Filter ermittelt, wo die angefragten Daten am wahrscheinlichsten gespeichert sind. Anschließend wird mithilfe eines Cache die Position des Datensatzes innerhalb einer Datei bestimmt. Im letzten Schritt werden die Daten dann von Platte gelesen und an den Client geliefert.

### Datenmodellierung

Das logische Modell von Cassandra ähnelt dem Modell einer relationalen Datenbank. So gibt es Tabellen, Spalten und Primary Keys. Die Abbildung 4 zeigt die wichtigsten Elemente.

Eine wichtige Eigenschaft von Cassandra sind Wide Rows. Diese Eigenschaft kann man sich als eine Tabelle innerhalb eines Datensatzes vorstellen. Ein Beispiel für den Einsatz von Wide Rows ist die Speicherung von Messwerten einer Wetterstation. Für jeden Tag wird eine neue Zeile angelegt. Innerhalb der Zeile wird dann für jeden Messwert ein Datensatz mit den gemessenen Daten abgespeichert (siehe Abbildung 5). Alle Daten eines Tages können dann sehr effizient über den Partition Key abgefragt werden und auf einen einzelnen Messwert kann mit dem vollständigen Primary Key direkt zugegriffen werden.

Ein effizienter Datenzugriff ist in Cassandra nur über den Partition Key bzw. den vollständigen Primary Key möglich. Ein normalisiertes Datenmodell wird somit in vielen Fällen nicht funktionieren. Bereits bei der Datenmodellierung ist es wichtig, die benötigten Abfragen zu kennen und die Daten so abzulegen, dass effiziente Abfragen möglich sind. Eine redundante Speicherung der Daten ist dadurch nicht immer zu vermeiden.

Um das Datenmodell zu erweitern, wird kein exklusiver Zugriff auf Objekte der Datenbank benötigt. Somit ist es problemlos möglich, unter voller Last neue Tabellen anzulegen oder neue Spalten hinzuzufügen. Wie in Abbildung 5 dargestellt, dürfen unterschiedliche Datensätze einer Tabelle auch unterschiedliche Spalten haben.

Neben dem Speichern von Daten in einzelnen Spalten der Datenbank ist es auch üblich, komplexere Objekte als BLOB- oder als JSON-Dokument zu speichern. Dafür bietet Cassandra keine native Unterstützung an, sodass die Serialisierung und Deserialisierung von der Anwendung durchgeführt werden muss. In der Praxis ist das allerdings kein großes Problem, da es eine Vielzahl an frei verfügbaren Bibliotheken für diese Aufgaben gibt.

Eine weitere sehr interessante Funktionalität ist die sogenannte „Time to live“ (TTL). Beim `INSERT` oder `UPDATE` kann über die TTL eine Lebenszeit für einzelne Attribute eines Datensatzes angegeben werden. Nachdem die Zeit abgelaufen ist, sind die Daten in den Abfragen nicht mehr sichtbar und werden automatisch gelöscht.

### CQL - das etwas andere SQL

Eine weitere Ähnlichkeit mit relationalen Datenbanken gibt es bei der Abfragesprache CQL (Cassandra Query Language) und der Shell `cqlsh`. CQL ist SQL sehr ähnlich. Neben Befehlen zur Abfrage von Daten gehören auch DML- und DDL-Befehle zum Sprachumfang. Im Gegensatz zu SQL gibt es aber zum Beispiel kein `JOIN` und kein `GROUP BY`. Die Shell ist vergleichbar mit `sqlplus` von Oracle. Sie dient der interaktiven Arbeit mit der Datenbank und erlaubt die Ausführung von CQL-Befehlen. Zusätzlich beherrscht die Shell noch eigene Befehle, mit denen zum Beispiel der Datenbankkatalog ausgegeben (`DESCRIBE`) oder Daten importiert bzw. exportiert werden können (`COPY`).

### Transaktionen

Wie bereits erwähnt, ist Cassandra ideal geeignet, um sehr schnell einzelne Datensätze zu schreiben und zu lesen. Für ein OLTP-System fehlt somit noch die Möglichkeit, Transaktionen auszuführen. Eine vollständige Unterstützung von ACID-Transaktionen gibt es in Cassandra nicht.

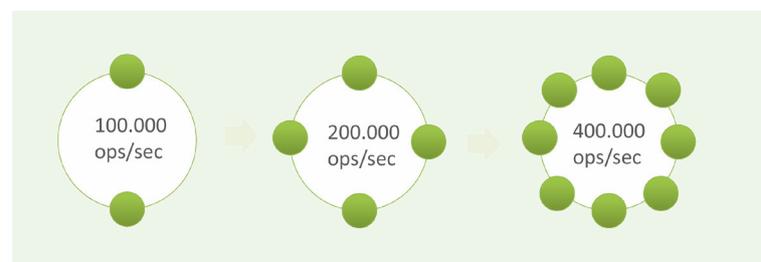


Abb. 1: Ring-Architektur

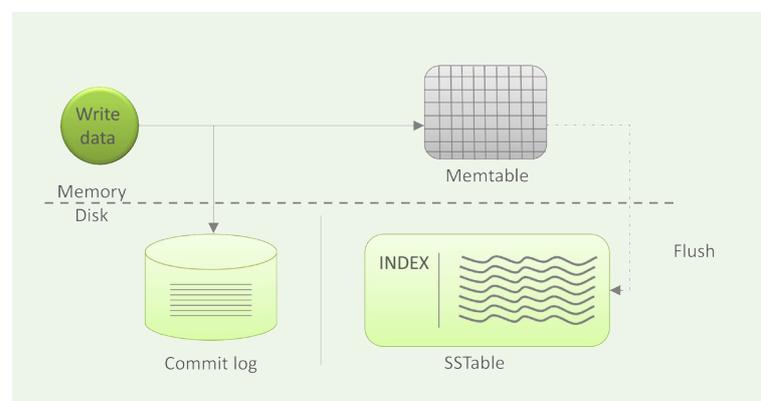


Abb. 2: Daten speichern

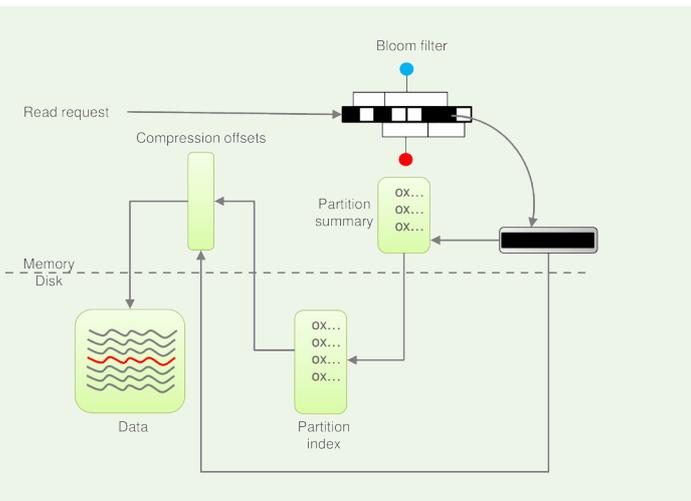


Abb. 3: Daten lesen

Cassandra	Oracle	Beschreibung
Keyspace	Schema	Innerhalb einer Datenbankinstanz können mehrere Keyspaces angelegt werden. Neben der Gruppierung von Daten wird über den Keyspace zum Beispiel auch der Replikationsfaktor konfiguriert.
Tabelle	Tabelle	Tabellen speichern die eigentlichen Daten.
Attribut	Attribut	Daten werden in Attributen einer Tabelle gespeichert.
Datentypen	Datentypen	Neben den Standard-Datentypen wie <b>Text</b> , <b>Integer</b> und <b>Double</b> unterstützt Cassandra weitere Datentypen wie zum Beispiel <b>Listen</b> und <b>Maps</b> .
Partition Key	N/A	In Cassandra gibt es sogenannte Wide Rows. Der Partition Key definiert, auf welchem Knoten eine Wide Row gespeichert wird. Ein Partition Key kann aus mehreren Attributen bestehen.
Clustering Key	N/A	Der Clustering Key identifiziert einen Datensatz innerhalb einer Wide Row. Der Clustering Key kann aus mehreren Attributen bestehen.
Primary Key	Primary Key	Der Primary Key setzt sich aus den Attributen der Partition und des Clustering Key zusammen.
N/A	Foreign Key	Relationen zwischen Datensätzen werden von Cassandra nicht unterstützt.
Counter Columns	N/A	Werden zum Zählen verwendet. Nicht zu verwechseln mit einer Sequence! Beim Hochzählen einer Counter Column um 1 garantiert Cassandra, dass der Wert hinterher um 1 höher ist. Eine Sequence garantiert dagegen nur einen neuen und eindeutigen Wert.

Abb. 4: Logisches Datenmodell (Auszug)

Mit Tunable Consistency, Lightweight Transactions und Batch-Operationen bietet Cassandra aber einige sehr nützliche Funktionalitäten, mit denen viele Anforderungen erfüllt werden können.

Tunable Consistency bedeutet, dass für jede einzelne Schreib- und Leseoperation die Konsistenz der Daten (Consistency Level) und die Verfügbarkeit des Systems definiert werden kann. Mit einer höheren Anforderung an die Konsistenz wird dabei automatisch die Verfügbarkeit reduziert und umgekehrt. Cassandra bietet hier sehr viele Möglichkeiten für das Feintuning. Die drei wichtigsten werden in Abbildung 6 erklärt. Wenn in diesem Zusammenhang von Knoten die Rede ist, dann sind damit nur die Knoten gemeint, die an der Replikation der zu lesenden oder zu schreibenden Daten beteiligt sind.

Durch die Verwendung von Lightweight Transactions kann für eine einzelne Schreiboperation (**INSERT** oder **UPDATE**) sichergestellt werden, dass keine Updates verloren gehen. In CQL wird das über das Schlüsselwort **IF** erreicht. Das **INSERT**-Statement im Beispiel von Abbildung 7 wird nur ausgeführt, wenn es noch keinen Datensatz mit dem angegebenen Primärschlüssel gibt. Das **UPDATE**-Statement wird nur ausgeführt, wenn das Kennwort noch den erwarteten Wert von '123' hat. Lightweight Transactions werden immer als atomare Operation ausgeführt. Die Ausführung ist allerdings relativ zeitintensiv und sollte somit mit Vorsicht eingesetzt werden.

Mit Batch-Operationen ist es möglich, mehrere Schreiboperationen als einzelne atomare Operation auszuführen. Das kann verwendet werden, um die Konsistenz von Daten in mehreren Tabellen sicherzustellen. Wenn innerhalb einer Batch-Operation Daten auf mehrere Knoten verteilt werden, dann müssen sich die einzelnen Knoten allerdings synchronisieren. Das hat wiederum in der Regel negative Auswirkungen auf die Performance. Wenn sehr viele Daten auf einem einzelnen Knoten (zum Beispiel in eine einzelne Wide Row) eingefügt werden, dann kann mit Batch-Operationen die Performance deutlich gesteigert werden.

### Analytics

Cassandra selbst bietet keine analytischen Funktionen. In CQL sind nur einfache **SELECT**-Statements möglich. Wie bereits erwähnt, gibt es weder ein **GROUP BY** noch ein **JOIN**. Zusätzlich ist die **WHERE**-Bedingung stark eingeschränkt, denn es muss zwingend der Partitionsschlüssel angegeben werden.

Eine gängige Praxis ist es, für die benötigten analytischen Abfragen eigene Tabellen anzulegen. Dies kann eine Indextabelle sein, um die notwendigen Daten zu finden, oder die Daten werden in Tabellen mit „Counter Columns“ voraggregiert gespeichert.

Wenn das nicht reicht, dann kann extern nachgerüstet werden:

- **DataStax Enterprise:**  
Die kommerzielle Cassandra-Version bietet die Möglichkeit, analytische Auswertungen sowohl in Echtzeit als auch im Batch durchzuführen.
- **BI-Tools:**  
Viele BI-Tools bieten eine Anbindung an Cassandra an. Beispiele dafür sind Penthao, Talend oder Jaspersoft.
- **Treiber:**  
Auf der DataStax-Homepage gibt es Treiber für Spark und Hunk [Q6]. Weitere Projekte gibt es zum Beispiel auf GitHub [Q7].

### DataStax Enterprise

Neben der Open-Source-Version von Cassandra gibt es von DataStax auch das kommerzielle DataStax Enterprise (DSE). Dabei handelt es sich um eine besonders intensiv getestete Cassandra-Version (DataStax Enterprise Server), die um zusätzliche Werkzeuge und Funktionalitäten erweitert wurde. Insbesondere sind dies:

- DataStax OpsCenter (Administrationsoberfläche)
- Backup und Recovery
- Service und Support (24x7)
- Analytics (Hadoop und Spark)
- Enterprise Search (Solr)
- In-Memory-Option
- Sicherheitsfunktionen (LDAP, Verschlüsselung)

### Anwendungsfälle

Auch wenn Cassandra sehr flexibel ist, so ist die Datenbank nicht für alle Anwendungsfälle gleich gut geeignet. Hier ein paar Beispiele, in denen sich Cassandra in der Praxis sehr gut bewährt hat:

- **Internet of Things:** Durch die sehr hohe Schreibgeschwindigkeit können Messwerte von Sensoren sehr effizient gespeichert und verarbeitet werden.
- **Fraud Detection:** Aufgrund der hohen Geschwindigkeit kann innerhalb weniger Millisekunden entschieden werden, ob eine Transaktion ein möglicher Betrugsfall ist. Das flexible und zur Laufzeit erweiterbare Datenmodell erlaubt es, schnell auf neue Bedrohungen zu reagieren.
- **Logging:** Anstatt Logfiles zu schreiben, ist es möglich, alle Daten in der Datenbank zu speichern.
- **Session Cache:** In Webanwendungen kann Cassandra als sehr schneller und flexibler Session Cache eingesetzt werden.

Nicht die erste Wahl ist Cassandra immer dann, wenn die analytische Auswertung im Vordergrund steht. Auch wenn

Tag			
01.04.2015	Zeit	Temperatur	
	00:00	0.15	
	01:00	0.25	
02.04.2015	Zeit	Temperatur	Niederschlag
	00:00	1.50	100
	01:00	2.10	150

Abb. 5: Wide Rows

Consistency Level	Schreiben	Lesen
ONE	Die Schreiboperation wurde in das Commit Log und die Memtable von mindestens einem Knoten geschrieben.	Ein Knoten hat geantwortet.
QUORUM	Die Schreiboperation wurde in das Commit Log und die Memtable auf der Mehrzahl der Knoten geschrieben.	Liefert Daten, wenn die Mehrzahl der Knoten geantwortet hat.
ALL	Die Schreiboperation wurde in das Commit Log und die Memtable aller Knoten geschrieben.	Alle Knoten müssen antworten.

Abb. 6: Consistency Level (Auszug)

```
INSERT INTO USERS
(id, name, kennwort)
VALUES (1, 'Olaf Hein', '123')
IF NOT EXISTS;

UPDATE USERSSET kennwort = 'xqade456HAW-erd'
WHERE id = 1
IF kennwort = '123';
```

Abb. 7: Lightweight Transactions

es dafür, zum Beispiel mit der DataStax Enterprise Edition, Lösungen gibt, so sollte im Einzelfall sehr genau geprüft werden, ob Cassandra das richtige Werkzeug ist.

Wird eine vollständige ACID-Unterstützung benötigt, dann ist die Entscheidung wiederum recht einfach. Da Cassandra das nicht leisten kann, muss entweder ein klassisches RDBMS oder aber eine ACID-konforme NoSQL-Datenbank, wie zum Beispiel Neo4J, verwendet werden.

## Glossar

### ACID

ACID steht für die folgenden Eigenschaften eines Datenbanksystems: atomar (Atomicity), konsistent (Consistency), abgegrenzt (Isolation) und dauerhaft (Durability).

### Bloom-Filter

Ein Bloom-Filter ist eine auf Wahrscheinlichkeiten basierende Datenstruktur, mit der das Vorhandensein eines Wertes in einer Menge bestimmt werden kann. Falsch-positive Ergebnisse sind möglich, falsch-negative sind ausgeschlossen. D.h. die Aussage, der Wert ist nicht in der Menge vorhanden, ist verlässlich.

### BLOB

Binary Large Objects sind große binäre Objekte, die in der Datenbank gespeichert werden. Beispiele sind Bilder, Videos, Musik oder aber auch große Datenstrukturen, die serialisiert werden.

### CAP

Das CAP oder auch Brewers Theorem besagt, dass ein verteiltes System von den drei Eigenschaften Konsistenz (Consistency), Verfügbarkeit (Availability) und Partitionstoleranz (Partition tolerance) höchstens zwei gleichzeitig garantieren kann.

### CQL

Die Cassandra Query Language ist eine Anfragesprache für Apache Cassandra.

### DDL

Die Data Definition Language ist der Teil einer Datenbanksprache, mit dem Datenstrukturen wie zum Beispiel Tabellen erstellt, geändert oder gelöscht werden.

### DML

Die Data Manipulation Language ist der Teil einer Datenbanksprache, mit dem Daten geändert, gelöscht oder eingefügt werden.

### JSON

Die JavaScript Object Notation ist ein textbasiertes Format für den Datenaustausch.

### Internet of Things

Die Bezeichnung „Internet der Dinge“ (Kurzform: IoT) beschreibt, dass der Computer zunehmend als Gerät verschwindet und durch „intelligente Gegenstände“ ersetzt wird. Statt selbst Gegenstand der menschlichen Aufmerksamkeit zu sein, soll das Internet der Dinge den Menschen bei seinen Tätigkeiten unmerklich unterstützen.

### NoSQL

NoSQL steht für „Not only SQL“ und bezeichnet Datenbanken, die nicht nur SQL unterstützen und die nicht relational sind.

## Quellen/Bildnachweis

[Q1] Wikipedia „CAP-Theorem“:

<http://de.wikipedia.org/wiki/CAP-Theorem>

[Q2] Apache Cassandra Homepage:

<http://cassandra.apache.org/>

[Q3] DataStax Cassandra Dokumentation:

<http://www.datastax.com/docs>

[Q4] Datastax: DBA's Guide to NoSQL. Apache Cassandra, 2014

[Q5] Sharma, Sanjay: „Cassandra Design Patterns“;

Birmingham: Packt Publishing; 2014

[Q6] DataStax Treiber:

<http://www.datastax.com/download-drivers>

[Q7] GitHub:

<https://github.com/datastax/spark-cassandra-connector>

[Q8] Cassandra Durability:

<http://wiki.apache.org/cassandra/Durability>

© istockphoto.com | miljko | Pure beauty

© 4-Designer.com | 4-Designer | The occlusion women

## Fazit

Dieser Artikel hat einen groben Überblick über Apache Cassandra und die möglichen Einsatzgebiete gegeben. Für die weitere Einarbeitung ist vor allem die Dokumentation auf der DataStax-Homepage eine sehr gute Wahl.

In der Praxis hat sich Cassandra bereits in vielen Projekten bewährt. Durch die vielen Ähnlichkeiten zu relationalen Datenbanken fällt der Umstieg nicht schwer. Allerdings ist es wichtig zu verstehen, dass die Datenbank intern anders arbeitet als ein RDBMS. Insbesondere beim Design der Anwendung und des Datenmodells muss dies berücksichtigt werden. Unsere Experten unterstützen Sie hierbei gerne.



Olaf Hein  
([info@ordix.de](mailto:info@ordix.de))

## Links

[1] ORDIX® news Artikel 3/2012

„NoSQL vs. SQL - Hype oder echte Alternative? (Teil I):

Was sind NoSQL-Datenbanken?“:

<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/32012.html>

[2] ORDIX® news Artikel 4/2012

„NoSQL vs. SQL - Hype oder echte Alternative? (Teil II):

Oracle NoSQL“

<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/42012.html>

[3] ORDIX® news Artikel 1/2013

„NoSQL vs. SQL - Hype oder echte Alternative? (Teil III):

CouchDB - Time to Relax“:

<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/12013.html>

[4] ORDIX® news Artikel 2/2013

„NoSQL vs. SQL - Hype oder echte Alternative? (Teil IV):

HBase – Spaltenorientiert“:

<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/22013.html>

[5] ORDIX® news Artikel 1/2015

„Big Data - Informationen neu gelebt (Teil I): Wie big ist Big Data?“:

[http://www.ordix.de/images/ordix/onevs\\_archiv/1-2015.html](http://www.ordix.de/images/ordix/onevs_archiv/1-2015.html)

[6] Seminarempfehlung:

Big Data: Informationen neu gelebt (Seminar-ID: DB-BIG-01)

<http://training.ordix.de>

IBM AIX

# Enhanced RBAC in IBM AIX: Alternative zu sudo?

Unix-Systeme unterscheiden üblicherweise zwischen privilegierten und nichtprivilegierten Benutzern. Letztere dürfen entsprechend den Dateizugriffsrechten Kommandos ausführen, der Superuser root darf dagegen alles ausführen. Wie kann man nun auch zugriffsgeschützte Befehle von nichtprivilegierten Benutzern ausführen lassen?

Die Open-Source-Software sudo ermöglicht das Ausführen von Programmen unter einer anderen Kennung, natürlich auch von Administrationskommandos, die ausschließlich über den root-Account laufen. Ein ähnlicher Ansatz wird durch Role Based Access Control (RBAC) umgesetzt. Im Gegensatz zu sudo ist RBAC aber ein Bestandteil des Betriebssystems (seit AIX 6.1). In diesem Artikel stellen wir die RBAC-Komponenten in AIX vor und beleuchten sie am Beispiel einer Änderung eines Dateisystems genauer.

## RBAC-Komponenten: Rollen, Autorisierungen, Privilegien

### Rollen

Eine Rolle besteht aus einer Gruppe von Autorisierungen und kann einem Benutzer zugewiesen werden. Eine Autorisierung ist das Recht, bestimmte Dienste, z.B. privilegierte Befehle, zu nutzen. Ein Benutzer kann wiederum mehrere Rollen haben.

Die vordefinierte Rolle „File System Administrator (FSAdmin)“ enthält z.B. Autorisierungen, um durch Befehle Dateisysteme zu ändern, anzulegen und zu entfernen bzw. an- und abzuhängen. So kann man zwar mit dieser Rollenverteilung auch einem nichtprivilegierten Benutzer die Rechte zur Manipulation an Dateisystemen geben, allerdings wird hier kein Wirkungsbereich eingeschränkt; der Benutzer dürfte daher alle Dateisysteme verändern. Rollen können selbst wieder Rollen enthalten. Neben den 17 vordefinierten Systemrollen innerhalb von AIX (siehe Abbildung 1) erlaubt es RBAC, eigene Rollen zu definieren.

### Autorisierungen

Autorisierungen liefern den Mechanismus, Benutzern Rechte zu gewähren, um privilegierte Aktionen auf Dateien und Geräten bzw. Befehle auszuführen. Autorisierungen können hierarchisch aufgebaut sein. Die Autorisierung `aix.fs` beinhaltet alle Autorisierungen, die mit Dateisystemen zu tun haben. Neben den vordefinierten 322 Systemautorisierungen kann man jedoch auch eigene Autorisierungen definieren.

```
# lsrole -a id ALL
AccountAdmin id=4, BackupRestore id=5, DomainAdmin id=6,
FSAdmin id=7, SecPolicy id=8, SysBoot id=9, SysConfig id=10,
auditadm id=15,fsadm id=13, isso id=1,pkgadm id=16,sa
id=2,secadm id=11,so id=3,svcadm id=14,sysop id=17,useradm
id=12
```

Abb. 1: Der Befehl `lsrole` zeigt alle 17 vordefinierten Systemrollen an, z.B. `FSAdmin`

### Privilegien

Ein Benutzer kann über seine Rolle ein autorisiertes Kommando ausführen. Prozessprivilegien bilden ab, was ein Kommando in AIX tun kann. Die Autorisierung `aix.fs.manage.change` beinhaltet unter anderem das Privileg `PV_FS_RESIZE` zum Verändern eines Dateisystems. Privilegien können weder modifiziert, gelöscht, noch neu angelegt werden.

AIX besitzt insgesamt 126 Privilegien. Das Kommando `tracepriv` ermittelt, welche Privilegien ein Kommando benötigt und das Kommando `lskst` zeigt an, welche Privilegien und Autorisierungen einem Befehl zugewiesen wurden.

In der Datei `/etc/security/roles` werden Rollen mit Autorisierungen verknüpft und diese Autorisierungen werden in der Datei `/etc/security/authorizations` definiert. In der Datei `/etc/security/privcmds` werden Kommandos mit Autorisierungen und



Rechte, sodass der Benutzer mithilfe des Kommandos `tracepriv` das Shellskript erfolgreich ausführt und dabei gleichzeitig die Privilegien ermittelt.

Diese Privilegien sind die Privilegien aller Kommandos innerhalb des Shellskripts und nicht nur des Kommandos `chfs` (siehe Abbildung 5).

Das Kommando `setsecattr` verknüpft diese Privilegien mit einer neuen Autorisierung und dem Shellskript. Das Kommando `lssecattr` zeigt die Verknüpfung zwischen Autorisierung und Shellskript an, während das Kommando `lskst` die Verknüpfung zwischen Autorisierung und Privilegien anzeigt (siehe Abbildung 6).

Tip: Man könnte die Privilegien des Kommandos `/usr/sbin/chfs` zusätzlich ermitteln und mit der Ausgabe des Kommandos `tracepriv` des Shellskripts vergleichen (siehe Abbildung 7).

Der Benutzer benötigt jetzt nur noch eine Rolle, die mit der neuen Autorisierung verknüpft und in seiner Umgebung aktiviert ist. Er kann sein Dateisystem nun nur über das Shellskript verändern und nicht, indem er das Kommando `chfs` direkt benutzt (siehe Abbildung 8).

## Fazit

Die gestellte Aufgabe, dass ein Benutzer ausschließlich die Größe seines Dateisystems verändern darf, kann mit der Skriptlösung gut erreicht werden und bleibt auch bei einem AIX-Update erhalten. Sudo hingegen erfordert eine zentrale Pflege und Verteilung. Das kann im Fehlerfall große Auswirkungen haben. Zu berücksichtigen ist ebenfalls, dass es sich bei sudo um eine Open-Source-Software handelt, die kein Teil von AIX ist.



Helmut Sachsenhausen  
(info@ordix.de)

## Links

[1] IBM Redbooks: [www.redbooks.ibm.com](http://www.redbooks.ibm.com):  
AIX V6 Advanced Security Features Introduction  
and Configuration (SG24-7430-00)

Test, dass der Benutzer `user03` das Skript nicht ausführen kann:

```
(user03) $ ls -al /RBAC/mychfs.sh
-rwx----- 1 root system 166 Oct 30 20:52 /RBAC/mychfs.sh
(user03) $ /RBAC/mychfs.sh
ksh: /RBAC/mychfs.sh: cannot execute
```

Im Folgenden werden einer Shell des Benutzers durch den `root` kurzfristig mehr Rechte gegeben, damit er später das Kommando `tracepriv` benutzen darf. Die Prozess-ID der Shell wird dazu benötigt.

```
(user03) $ echo $$
6357082
(user03) $ su root
root's Password:
```

Die Shell des Benutzers bekommt mehr Rechte:

```
(root) # setsecattr -p eprivs=PV_ROOT mprivs=PV_ROOT 6357082
(root) # exit
(user03) $ echo $$
6357082
```

Die Shell des Benutzers hat mehr Rechte erhalten. Das Skript wird ausgeführt und gleichzeitig werden die Privilegien ausgegeben:

```
(user03) $ tracepriv -o /RBAC/tracepriv.out -ef /RBAC/mychfs.sh
```

Jetzt die Ausgabe der Datei `travepriv.out` so bearbeiten, dass nur noch die PV-Einträge überbleiben:

```
PV_AU_ADD, PV_AU_PROC, PV_DAC_O, PV_DAC_R, PV_DAC_X, PV_DEV_QUERY,
PV_FS_CHOWN, PV_FS_MKNOD, PV_FS_RESIZE, PV_KER_LVM, PV_SU_UID,
PV_SU_UID
```

### Abb. 5: Welche Privilegien werden benötigt?

Es wird eine neue Autorisierung benötigt:

```
(root) # mkauth mychfs-auth
```

Die Kernel-Security-Tabellen werden aktualisiert:

```
(root) # setkst
```

Privilegien, neue Autorisierung und Shellskript werden verknüpft:

```
(root) # setsecattr -c innateprivs=PV_AZ_ROOT, PV_AU_ADD, PV_AU_PROC,
PV_DAC_O, PV_DAC_R, PV_DAC_X, PV_DEV_QUERY, PV_FS_CHOWN, PV_FS_MKNOD,
PV_FS_RESIZE, PV_KER_LVM, PV_SU_UID, PV_SU_UID,
euid=0 egid=0 secflags=FSF_EPS accessauths=mychfs-auth /RBAC/mychfs.sh
```

Kernel-Security-Tabellen aktualisieren:

```
(root) # setkst
```

Autorisierung des Shellskripts anzeigen lassen:

```
(root) # lssecattr -c -a accessauths /RBAC/mychfs.sh
/RBAC/mychfs.sh accessauths=mychfs-auth
```

Privilegien des Shellskripts anzeigen lassen:

```
(root) # lskst -t cmd /RBAC/mychfs.sh
/RBAC/mychfs.sh accessauths=mychfs-auth innateprivs=PV_AZ_ROOT,
PV_AU_ADD, PV_AU_PROC, PV_DAC_O, PV_DAC_R, PV_DAC_X, PV_DEV_QUERY,
PV_FS_CHOWN, PV_FS_MKNOD, PV_FS_RESIZE, PV_KER_LVM, PV_SU_UID,
PV_SU_UID,
euid=0 egid=0 secflags=FSF_EPS
```

### Abb. 6: Verknüpfung von Privilegien, Autorisierung und Shellskript

Neben der Benutzung von `tracepriv` als Weg, die benötigten Privilegien zu ermitteln kann man sich natürlich auch mit dem `lskst`-Befehl die Privilegien der einzelnen Kommandos des Shellskripts anzeigen lassen, z.B. von `chfs`.

```
(root):/ # lskst -t cmd /usr/sbin/chfs
/usr/sbin/chfs accessauths=aix.fs.manage.change
innateprivs=PV_AZ_ROOT, PV_DAC_R, PV_DAC_W, PV_DAC_X, PV_DAC_O,
PV_FS_RESIZE,
euid=0 egid=0 secflags=FSF_EPS
```

### Abb. 7: Anzeigen der Privilegien von `chfs`

```
(user03) $ /RBAC/mychfs.sh
Name      Nodename  Mount Pt  VFS  Size  Options
/dev/lv_fs03 --        /fs03    jfs2  65536 rw
Bitte zusätzliche MB angeben: 16
(entspricht 32000 512-Byte Blöcke)
Filesystem size changed to 98304
Name      Nodename  Mount Pt  VFS  Size  Options
/dev/lv_fs03 --        /fs03    jfs2  98304 rw
```

Der Benutzer kann mit dem Befehl `chfs` sein Dateisystem nicht direkt verändern.

```
(user03) $ chfs -a size=+16M /fs03
/etc/locks/fs/lv_fs03: Permission denied
```

### Abb. 8: Ändern der Größe des Dateisystems

# PL/SQL-Entwickler profitieren

Neben einigen SQL-Funktionalitäten, die Einzug in die neue Datenbankversion halten - wir erinnern uns an den dritten Teil dieser Reihe [3] - gibt es auch einige Änderungen rund um PL/SQL. Viel Neues und auch Altbekanntes mit neuen Funktionen erweitern die Möglichkeiten des PL/SQL-Entwicklers. Die neuen Funktionen erlauben erweiterte Rechtekontrollen und Zugriffsbeschränkungen von Programmblöcken. Neue Prozeduren und PL/SQL-Pakete bringen auch in anderen Bereichen nützliche und handliche Funktionen. In diesem Artikel schauen wir uns die neuen Möglichkeiten genauer an.

## Rechte, Rollen und deren Gültigkeit

### Invoker vs. Definer

Bei der Ausführung von PL/SQL-Prozeduren wird oft zwischen Invoker und Definer Rights unterschieden. Was hat es mit diesen zwei Berichtigungsgruppen auf sich? Dies ist keine neue Funktionalität, dient aber als guter Einstieg für die ersten beiden nachfolgenden Funktionen. Betrachtet man eine PL/SQL-Prozedur, dann wird diese von einem User definiert, dem sogenannten Definer. Diese Prozedur kann, sofern erlaubt, von mehreren Usern aufgerufen werden. Der Aufrufer wird jeweils Invoker genannt.

Standardmäßig wird eine Prozedur, unabhängig von dem Invoker, mit den Berechtigungen des Definer (Definer Rights) ausgeführt. Dieses Verhalten kann jedoch durch den Zusatz `AUTHID CURRENT USER` (`AUTHID`-Klausel) geändert werden. Definer und Invoker können jeweils verschiedene Berechtigungen haben, die dafür sorgen, dass die Prozedur ein anderes Ergebnis erzeugt.

Ein simples Beispiel: Die Datenbankbenutzer A und B haben jeweils die Tabelle `emp` in ihrem Schema. A besitzt eine Prozedur, die einen neuen Datensatz in die Tabelle `emp` einfügt. Dabei ist der Tabellename nicht voll qualifiziert angegeben. Im Normalfall ist es egal, ob A oder B diese Prozedur aufruft. In beiden Fällen würde in der Tabelle von A eine neue Zeile eingefügt werden. Mit dem Zusatz `AUTHID CURRENT USER` würde die Prozedur jeweils mit Invoker Rights ausgeführt werden. Wenn B die Prozedur aufruft, wird ein neuer Datensatz in seine Tabelle eingefügt und nicht mehr in die Tabelle von A. Diese Fallunterscheidung wurde mit Oracle 12c weiter ausgebaut, wie die nachfolgenden zwei Neuerungen zeigen.

### Erweiterung des Result Cache

Die Option `RESULT CACHE` ist nicht neu. Sie existiert bereits seit Oracle 11g und ermöglicht es, dass die Ergebnisse von `SELECT`-Befehlen und PL/SQL-Funktionen gecached

werden. Ergebnisse werden bei ihrem Erzeugen in einem speziellen Bereich des Shared Pool abgespeichert und wieder verwendet, ohne dass das Statement erneut ausgeführt werden muss. In Oracle 11g konnten nur Objekte gecached werden, die mit den Rechten des Definer spezifiziert wurden. Mit Oracle 12c ist es nun möglich, die Option `RESULT CACHE` auch für Objekte zu nutzen, die mit den Rechten des Aufrufenden (Invoker Rights) ausgeführt werden. Für diesen Fall wird Oracle intern neben den Ergebnismengen auch der jeweilige Username gespeichert, der die Ergebnismenge erzeugt hat.

### Einführung der Vererbungsklausel

Invoker Rights können nun auch an die innerhalb einer View verwendete PL/SQL-Funktion weitergereicht werden. Ruft eine View zum Beispiel eine PL/SQL-Funktion auf, so wurde diese vor Oracle 12c immer mit den Rechten des View Owner ausgeführt. Funktionen konnten zwar mit Invoker Rights definiert werden, wurden jedoch lediglich mit den Owner Rights der View ausgeführt.

Die Abbildung 1 zeigt eine View-Definition mit der neu eingeführten Klausel `BEQUEATH`. Diese sorgt dafür, dass die durch die View aufgerufene Funktion `fnc_anz_mitarbeiter` (siehe Abbildung 2) mit Invoker Rights der View ausgeführt wird. Der Invoker der View wird quasi vererbt (engl. `bequeath`). Neben der neuen Klausel ist es zudem möglich, in einem SQL-Befehl `ORA_INVOKING_USER` und `ORA_INVOKING_USERID` abzufragen. Hinter diesen Platzhaltern verbirgt sich dabei Folgendes:

- `ORA_INVOKING_USER` gibt den Namen des Benutzers zurück, der das aktuelle Statement oder die View ausführt.

- `ORA_INVOKING_USERID` gibt die ID des Benutzers zurück, der das aktuelle Statement oder die View ausführt.

### Rollenvergabe an PL/SQL-Objekte

Ab der Version 12c besteht die Möglichkeit, Rollen an PL/SQL-Objekte zu vergeben. Der Vorteil dieser Neuerung ist, dass beispielsweise bei einem PL/SQL-Objekt mit Invoker Rights der Aufrufer über keine expliziten Berechtigungen mehr verfügen muss, falls das PL/SQL-Objekt auf Aufrufer-fremde Datenbankobjekte zugreifen sollte. In diesem Fall reicht es aus, wenn dem PL/SQL-Objekt eine Rolle mit den Berechtigungen auf die Aufrufer-fremden Datenbankobjekte vergeben wird.

### Objekt Zugriffsbeschränkung mit einer Whitelist

Die Abbildung 3 zeigt die Klausel `ACCESSIBLE BY`. Sie ist optionaler Bestandteil von PL/SQL-Objekten und ermöglicht das Erstellen einer Zugriffsberechtigung in Form einer Whitelist. Nur PL/SQL-Objekte, die innerhalb einer `WHITELIST`-Klausel spezifiziert wurden, können auf das PL/SQL-Objekt mit der `WHITELIST`-Klausel zugreifen. Diese Restriktion gilt übrigens auch für den Datenbankbenutzer `sys`, der über keine Sonderrechte verfügt, um die Zugriffsbeschränkung der Whitelist zu umgehen.

Mit der Klausel `ACCESSIBLE BY` kann sichergestellt werden, dass Hilfsobjekte, die gezielt für ein Programm geschrieben wurden, auch nur von diesem Programm aufgerufen werden können. Damit können die Hilfsobjekte vor Unbefugten und vor der Ausführung in einem falschen Kontext geschützt werden.

In dem Beispiel aus Abbildung 3 kann die Funktion `fnc_main_helper` lediglich für den Datenbankobjekten `pck_api` und `prc_main` aufgerufen werden. Ein direktes Aufrufen der Funktion `fnc_main_helper` mit einem `SELECT`-Statement erzeugt einen Berechtigungsfehler (`ORA-06553`).

### Erweiterung der vordefinierten Inquiry Directives

Oracle bietet einige vordefinierte „Inquiry Directives“ an. Darunter versteht man vordefinierte Compiler-Control-Tokens bzw. Keywords, auf die der Compiler reagiert. Dabei werden diese von einem Pre-Prozessor interpretiert und vor dem eigentlichen Code ausgeführt. Dies ist eine nützliche Funktion für Entwickler unter anderem für das Debuggen. Mit Oracle 12c erhalten zwei weitere vordefinierte Keywords Einzug in das Inquiry Repertoire:

- `$$PLSQL_UNIT_OWNER` ist ein `VARCHAR2`-Literal und enthält den Namen des PL/SQL-Objekt Owner.
- `$$PLSQL_TYPE` ist ebenfalls ein `VARCHAR2`-Literal und beinhaltet den Typ des gerade ausgeführten PL/SQL-Objektes (Anonymer Block, Funktion, Package, Package Body, Prozedur, Trigger, Type oder Type Body).

### PL/SQL-Datentypen und SQL

PL/SQL und SQL fügen sich leider nicht immer so nahtlos aneinander, wie man es eigentlich erwarten könnte. So wird zum Beispiel zwischen SQL- und PL/SQL-Only-Datentypen unterschieden. Typisches Beispiel für einen Datentyp, der nur innerhalb von PL/SQL-Blöcken verwendet werden kann ist `BOOLEAN`.

Mit der Version 12c wurde das SQL-Interface um die Möglichkeit erweitert, aus SQL-Statements heraus PL/SQL-Funktionen aufzurufen, deren Parameter PL/SQL-Datentypen erwarten (zum Beispiel `Boolean`, `Associate Array` und `Record`). Damit dürften sich Programmierer mit der Fehlermeldung „PLS-00457: Expressions have to be of SQL types“ deutlich seltener auseinandersetzen müssen.

```
CREATE OR REPLACE VIEW v_mitarbeiter
BEQUEATH CURRENT_USER
AS
SELECT abteilungsnr,
       abteilungsname,
       fnc_anz_arbeiter(abteilungsnr) AS Anz_Mitarbeiter
FROM abteilung
/
```

Abb. 1: Rechtevererbung mit Views – Abfrage

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fnc_anz_arbeiter (p_abtnr IN
NUMBER)
RETURN NUMBER
AUTHID CURRENT_USER
IS
v_anz      NUMBER;
v_user     VARCHAR2 (100);
v_userid   VARCHAR2 (100);
BEGIN
SELECT COUNT(*) INTO v_anz
FROM mitarbeiter WHERE abteilungsnr=p_abtnr;

SELECT ora_invoking_user INTO v_user FROM DUAL;
SELECT ora_invoking_userid INTO v_userid FROM DUAL;
DBMS_OUTPUT.put_line (v_user);
DBMS_OUTPUT.put_line (v_userid);

RETURN v_anz;
END;
/
```

Abb. 2: Rechtevererbung mit Views – Beispielfunktion

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fnc_main_helper
RETURN VARCHAR2
ACCESSIBLE BY (pck_api, prc_main)
IS
BEGIN
RETURN 'Hello World';
END;
/
```

Abb. 3: Die Klausel `ACCESSIBLE BY` im Einsatz

## Analyse Package UTL\_CALL\_STACK

Was wird von wem aufgerufen? Von wo stammt die abgefangene Exception und in welcher Verschachtelungsebene steckt das PL/SQL-Programm gerade? Die Fehleranalyse in größeren Programmstrukturen ist nicht immer einfach. Dabei werden genau solche Informationen in Stacks gespeichert – ein Informationskonstrukt, in dem ein Sprung zu einer anderen Subroutine festgehalten wird. Für die oben genannten Fragen bot Oracle 11g drei Prozeduren des Package `DBMS_UTILITY` zur Stack-Analyse an:

- `format_call_stack`
- `format_error_backtrace`
- `format_error_stack`

```
WITH
FUNCTION format_limit( v_limit NUMBER)
RETURN VARCHAR IS
BEGIN
--Weitere komplexe Berechnungen des Kreditlimits
RETURN to_char(v_limit, '9999.99')||' Euro';
END;
SELECT kundename, format_limit( kreditlimit )
FROM kunde
/
```

Abb. 4: PL/SQL in der WITH-Klausel

```
UPDATE /** WITH_PLSQL */ kunde k
SET kreditlimit = (
WITH
FUNCTION format_limit(v_limit IN NUMBER)
RETURN VARCHAR IS
BEGIN
RETURN to_char(v_limit, '9999.99')||' Euro';
END;
SELECT format_limit( kreditlimit )
FROM kunde
WHERE kunde.id = k.id);
/
```

Abb. 5: WITH-Klausel mit PL/SQL und Hint

```
DECLARE
v_cursor SYS_REFCURSOR;
BEGIN
OPEN v_cursor FOR SELECT vorname, nachname
FROM angestellte
WHERE rownum < 5;
DBMS_SQL.RETURN_RESULT(v_cursor);
END;
/
```

VORNAME	NACHNAME
Peter	Koch
Gabi	Muster
Ingo	Best
Alexander	Kohl

Abb. 6: SQL-Ausgabe mit PL/SQL

Diese als relativ sperrig geltenden Prozeduren wurden erweitert, verbessert und stehen dem Entwickler mit der neuen Datenbankversion mit dem Package `utl_call_stack` zur Verfügung.

Wenn der Call- oder Error-Stack geparkt werden soll, um beispielsweise auf einzelne Informationen wie Programmnamen bzw. Zeilennummern zuzugreifen, bietet das neue Package `utl_call_stack` gegenüber den alten Prozeduren einen großen Vorteil. Das Package erlaubt einen sehr detaillierten Zugriff auf die Call- bzw. Error-Stack-Informationen, ohne die Informationen parsen zu müssen. Dadurch besteht mit dem neuen Package `utl_call_stack` die Möglichkeit, die Stack-Informationen leichter zu verarbeiten.

Außerdem lassen sich mit dem Package `utl_call_stack` die Namen von aufgerufenen Subprogrammen eines PL/SQL-Objektes bei einem Call-Stack ausgeben. Somit können der Call-Verlauf und die Call-Stack-Informationen von verschachtelten Objekten leichter nachvollzogen werden.

## Erweiterte SQL-WITH-Klausel

Die Klausel `WITH` agiert seit Oracle 9.2 als virtuelle Tabelle oder als eine Inline View für ein `SELECT`-Statement. Dadurch können komplexe Referenzierungen und Beziehungen vereinfacht werden.

Mit Oracle 12c wurde die Klausel `WITH` um die Klausel `PLSQL_DECLERATIONS` erweitert. Neben dem Definieren eines Sub-Query ist es nun möglich, PL/SQL-Funktionen und Prozeduren in der `WITH`-Klausel zu verwenden. Innerhalb der in Abbildung 4 verwendeten Klausel wird die Funktion `format_limit` definiert. Diese kann nun innerhalb des Befehls `SELECT` wie eine gewöhnliche PL/SQL-Funktion verwendet werden.

Neben den einfachen `SELECT`-Befehlen profitieren auch die DML-Befehle von dieser Erweiterung. Bei derartigen Befehlen, sowie allgemein bei Statements, in denen das Top-Statement nicht das `WITH-SELECT`-Statement ist, muss jedoch zusätzlich der Hint `WITH_PLSQL` benutzt werden (siehe Abbildung 5).

Wenn die PL/SQL-Funktionalität bei mehreren Statements benötigt wird, entsteht durch das Verwenden der `WITH`-Klausel, als Alternative zum eigenständigen PL/SQL-Objekt, ein redundanter Code. Auf der anderen Seite werden jedoch durch dieses Vorgehen aufwendige Kontextwechsel zwischen der SQL- und PL/SQL-Engine vermieden und dadurch die Performance gesteigert.

## Neues Pragma: UDF

Das neue Pragma UDF steht für User Defined Function. Es ist für PL/SQL-Programme konzipiert worden, die primär in SQL-Statements benutzt werden. Oracle behandelt bei Angabe des Pragma das PL/SQL-Objekt wie Inline PL/SQL. Dadurch werden Kontextwechsel zwischen der SQL- und PL/SQL-Engine vermieden und die Performance des Programmblocks wird signifikant gesteigert.

## View-Referenzierungen auflösen mit EXPAND\_SQL\_TEXT

Oftmals basieren und benutzen **SELECT**-Statements Views. Teilweise basieren diese Views selbst auf weiteren Views. Um Performance-Probleme oder Logikfehler nachvollziehen und lösen zu können, ist es oft notwendig, das SQL-Statement zu analysieren und die verwendeten Views in Tabellennamen aufzulösen.

Die verwendeten Views mussten dabei bislang manuell aufgelöst und untersucht werden. Hier setzt die neue Prozedur **EXPAND\_SQL\_TEXT** an und bietet eine automatische View-Auflösung. Dabei werden alle in einem SQL-Statement vorhandenen View-Namen durch das **SELECT**-Statement der Views ersetzt.

Die Prozedur **EXPAND\_SQL\_TEXT** ist Bestandteil des PL/SQL-Package **DBMS\_UTILITY** und besitzt zwei Parameter des Typs **clob**. Der erste Parameter **input\_sql\_text** erwartet ein **SELECT**-Statement, welches aufgelöst werden soll. Der zweite Parameter liefert das aufgelöste **SELECT**-Statement in Form eines **OUT**-Parameters zurück.

## SQL-Ausgabe in PL/SQL

Um ein einfaches SQL-Statement innerhalb eines PL/SQL-Blocks absetzen und ausgeben zu können, musste bisher ein Entwickler ein Result Set Stück für Stück durchgehen und per **DBMS\_OUTPUT** die einzelnen Zellenwerte ausgeben.

Mit **RETURN\_RESULT** ist dies nun deutlich einfacher möglich. Dabei handelt es sich um eine Erweiterung des Package **DBMS\_SQL**. Sie erlaubt das einfache Ausgeben von Cursor auf der Konsole (siehe Abbildung 6).

Zusätzlich besteht mit der Prozedur **RETURN\_RESULT** die Möglichkeit, mehrere Ref-Cursor an die aufrufende Programmeinheit zu übergeben. Das aufrufende Programm kann seinerseits mit der Prozedur **GET\_NEXT\_RESULT** aus dem **DBMS\_SQL**-Package die übergebenen Result Sets entgegennehmen und einzeln verarbeiten.

## Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass auch im Bereich PL/SQL einige interessante Neuerungen in die neue Datenbankversion Einzug gehalten haben. Hervorzuheben sind vor allem die Neuerungen im Bereich von Berechtigungen (Rollenvergabe an PL/SQL-Objekte) und im Bereich der Zugriffssteuerung (PL/SQL-Whitelist). Diese Neuerungen helfen, eine Anwendung restriktiver und somit auch sicherer zu gestalten.

Durch die kleinen, jeweils verteilten Verbesserungen wirken einige Funktionen jetzt runder und vollständiger. Auch die neuen Pakete und Funktionen erweitern die vorhandenen Funktionalitäten sinnvoll.

## Glossar

### Whitelist

Eine Whitelist beinhaltet eine Menge an Objekten, für die gesonderte Privilegien vorgesehen sind. Nur wer auf der Liste steht, wird akzeptiert/ genehmigt oder anerkannt.

### Pragma

In Verbindung mit PL/SQL wird unter einem Pragma eine Anweisung an den Compiler verstanden. Dies ist vergleichbar mit einem Hint in SQL.

## Links

- [1] ORDIX® news Artikel 3/2013 - „Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil I) - Oracle 12c - Eine für alle, alle in einer“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/32013.html>
- [2] ORDIX® news Artikel 4/2013 - „Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil II) - Multitenant-Architektur - eine Datenreise durch Raum und Zeit“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/42013.html>
- [3] ORDIX® news Artikel 1/2014 - „Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil III) - SQL-Neuerungen in Oracle 12c“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/12014.html>
- [4] ORDIX® news Artikel 2/2014 - „Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil IV) - Welche Veränderungen gibt es im Bereich Tuning?“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/22014.html>
- [5] ORDIX® news Artikel 3/2014 - „Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil V) - Erweiterungen im DWH-Umfeld“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/32014.html>
- [6] ORDIX® news Artikel 1/2015 - „Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil VI) - RMAN & Data Guard – Alles beim Alten“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/1-2015.html>
- [7] Seminarempfehlung: Oracle 12c Neuheiten (Seminar-ID: DB-ORA-49)  
<http://training.ordix.de>

## Quellen

- [Q1] Oracle Database New Features Guide 12c:  
<https://docs.oracle.com/database/121/NEWFT/>
- [Q2] Oracle Database SQL Language Reference 12c:  
[http://docs.oracle.com/database/121/SQLRF/release\\_changes.htm#SQLRF56315](http://docs.oracle.com/database/121/SQLRF/release_changes.htm#SQLRF56315)



Tobias Ummler  
([info@ordix.de](mailto:info@ordix.de))

# Der Hafenarbeiter und sein Umfeld

Docker ist seit nunmehr zwei Jahren in aller Munde. Mit dem Ansatz, die Container-Virtualisierung zu standardisieren, haben die Entwickler einen Nerv getroffen und einen wahren Boom ausgelöst. Die Kernfunktionen von Docker haben zwar einen stabilen Zustand erreicht, allerdings erfährt das Umfeld weiterhin viele Änderungen. Mit Compose, Machine und Swarm wurden in den letzten Monaten Projekte vorgestellt, welche nun die Orchestrierung von Containern ermöglichen und den Einsatzbereich von Docker deutlich erweitern.

## Noch ein Artikel zu Docker?

Zu Docker wurde in den letzten Monaten viel in diversen Fachmagazinen veröffentlicht. Warum also veröffentlichen wir jetzt noch ein Artikel zu diesem Thema? Zum einen hat Docker mittlerweile einen Status erreicht, in dem nicht mehr regelmäßig neue Kernfunktionen hinzugefügt werden. Die Informationen zu diesem Themenkomplex werden daher nicht so schnell an Aktualität verlieren, wie es bislang noch der Fall war. Zum anderen ist in den letzten Monaten die Orchestrierung von Containern auf dem Radar erschienen. Mit ihr erschließen sich neue spannende Einsatzgebiete und es lohnt sich, die dazugehörigen Projekte genauer unter die Lupe zu nehmen.

## Was ist Docker?

Docker ist eine Plattform, um Applikationen in isolierten Containern unter Linux zu betreiben. Von einer Container-Virtualisierung, ob unter Linux oder einem anderen Betriebssystem wie z.B. Solaris, wird immer dann gesprochen, wenn der Host und die Gäste denselben Kernel nutzen. Linux Container bzw. das Projekt LXC waren bereits in einem vorherigen ORDIX® news-Artikel [1] ein Thema und letztlich basieren Docker und LXC auf den gleichen Kernel-Funktionalitäten (Control Groups und Namespaces). Im Gegensatz zu Docker ist LXC jedoch vornehmlich auf den Betrieb ganzer Systeme ausgelegt. Die Control Groups und Namespaces wurden bereits im Beitrag zu LXC näher beschrieben und spielen für das Verständnis dieses Artikels keine Rolle.

## Linux Container für Entwickler

Auch mit LXC war es bereits möglich, einzelne Applikationen ohne den Overhead, den die Verwaltung eines Betriebssystems mit sich bringt, in Containern zu betreiben. Doch woher kommt dann der Hype um Docker? LXC richtet sich im Wesentlichen an Administratoren und verspricht eine einfache und sehr performante Art, um Linux-Installationen zu virtualisieren. Was Docker aus heutiger Sicht richtig gemacht hat und warum es so erfolgreich geworden ist, ist die Veränderung des Fokus. Docker hat sich im ersten Schritt darauf beschränkt, ein standardisiertes und einfach zu verwendendes Format für Linux-Applikations-Container zu schaffen. Mithilfe von Dockerfiles – „Make Files für Container“ – kann die Erstellung von

Images für Applikations-Container automatisiert werden. Diese Container sind auf allen Docker Hosts, von einem Notebook bis zum Server, lauffähig.

Ein Entwickler kann die vollständige Umgebung, die für den Betrieb seiner Software notwendig ist, in Docker Containern virtualisieren und deren Erstellung automatisieren. Diese Container lassen sich eins zu eins in den Betrieb übernehmen. Die Erstellung von Docker Containern ist mittlerweile nicht mehr auf Linux-Systeme beschränkt. Docker stellt eine angepasste Linux-Distribution (Boot2Docker) bereit, die mit dem gleichnamigen Werkzeug, das für MacOS und Windows zur Verfügung steht, automatisiert in einer VirtualBox VM installiert werden kann. Docker hat demnach keine eigene Technologie entwickelt, sondern „nur“ den Zugriff auf die Container-Virtualisierung erleichtert. Mit dem Schritt, Entwicklern eine einfach zu nutzende Plattform zu bieten, hat sich die Anzahl der potenziellen Nutzer exponentiell erhöht.

## Linux Container für die Cloud

Docker wurde ursprünglich vom Cloud-Anbieter dotCloud entwickelt und intern als Basis für die Plattform-as-a-Service-Angebote (PaaS) genutzt. Erst später wurde Docker als Open-Source-Software veröffentlicht. Die Positionierung als eine PaaS-Lösung hat im Hype um „Everything-as-a-Service“, der die IT-Welt schon seit Längerem beherrscht, eine Lücke geschlossen. Es gibt viele Infrastructure-as-a-Service-Anbieter (IaaS) und der Software-as-a-Service-Markt (SaaS) wächst rasant. Die Konkurrenz im Bereich der PaaS-Lösungen ist dagegen noch immer gering.

## Docker-Architektur

Docker besteht im Wesentlichen aus drei Komponenten (siehe Abbildung 1), die nach dem Client-Server-Prinzip agieren. Den zentralen Part übernimmt der Daemon, der auf einem beliebigen Linux Host laufen kann und die Verwaltung der Container übernimmt. Die Administration erfolgt mithilfe des Client. Dies ist ein Kommandozeilenprogramm, das über die Docker Remote API mit dem Daemon kommuniziert. Der Daemon und der Client bilden zusammen die Docker Engine. Die dritte Komponente ist die Registry, ein Repository, in dem verschiedene Images zur Verfügung gestellt werden. Die offizielle Registry ist das

Docker Hub. Es kann aber ohne Weiteres eine eigene Registry betrieben werden, falls kein Zugriff auf das Internet möglich bzw. gewollt ist. Im Docker Hub stehen aktuell 100 offizielle und über 45.000 von der Community erstellte Images zur Verfügung.

Bei Docker Images handelt es sich um read-only Templates, mit deren Hilfe Container erstellt werden können. Im offiziellen Repository stehen unzählige Images für unterschiedliche Einsatzzwecke, z.B. ein vorgefertigtes Image mit Ubuntu und Apache, bereit. Wie man ein Image aus dem Hub herunterlädt und daraus einen Container erstellt, wird später erläutert.

Die Basis der Docker Engine bildet die Execution Driver API. Ein Execution Driver ist die Umgebung, in der die Container betrieben werden. Vor der Version 1.0 hat Docker im Hintergrund LXC genutzt und es kann auch weiterhin verwendet werden. Um die Abhängigkeiten zu verringern, wird mittlerweile standardmäßig die Eigenentwicklung `libcontainer` eingesetzt. Ein weiterer Vorteil der API ist, dass theoretisch auch weitere Container-Lösungen, die nicht auf den Linux-Kernel-Features Control Groups und Namespaces aufbauen, verwendet werden können. Aktuell ist beispielsweise ein Execution Driver für BSD Jails in der Entwicklung.

## Docker Howto

„Vom Image zum laufenden Container innerhalb einer Minute“ – was nach einem Marketingspruch klingt, ist tatsächlich Realität. Doch welche Schritte sind dafür notwendig? Im folgenden Beispiel soll ein Image erstellt werden, das eine Python-Installation auf einem CentOS bereitstellt.

Mit dem Docker Hub steht ein umfangreiches Verzeichnis mit von der Community erstellten Images zur Verfügung. Der erste Schritt sollte somit immer eine Suche im Hub sein (`docker search ...`), ob nicht schon ein vorhandenes Image die eigenen Anforderungen erfüllt. Ist dies nicht der Fall, kann aufbauend auf eines der vielen Basis-Images unterschiedlicher Distributionen ein eigenes Image erstellt werden.

In der Annahme, dass keines der Images den Anforderungen für das Beispiel genügt, wird mittels `docker pull docker.io/centos:latest` das aktuelle CentOS Basis-Image aus dem Hub heruntergeladen. Dieser Schritt ist nicht zwingend notwendig, da das Basis-Image beim `build` automatisch heruntergeladen wird, falls es noch nicht vorhanden ist.

In einem Dockerfile können nun die einzelnen für die Erstellung des Image notwendigen Schritte beschrieben werden. In Abbildung 2 ist ein kommentiertes Dockerfile abgebildet, das alle für das Beispiel-Image notwendigen Schritte enthält. Mithilfe dieser Anweisungsdatei lässt sich ein eigenes Image erzeugen. Dazu wird das Kommando `docker build` verwendet, welches als Argument den Pfad des Verzeichnisses, in dem sich das Dockerfile befindet, erwartet. Der Befehl könnte beispielsweise folgendermaßen lauten:

```
# docker build -t ordix/centos_python3:0.1 .
```

Das erstellte Image kann nun genutzt werden, um einen Container zu starten. In dem folgenden Beispiel wird die im Container installierte Python-Version ausgegeben:

```
# docker run ordix/centos_python3:0.1 python3 -V
Python 3.4.3
```

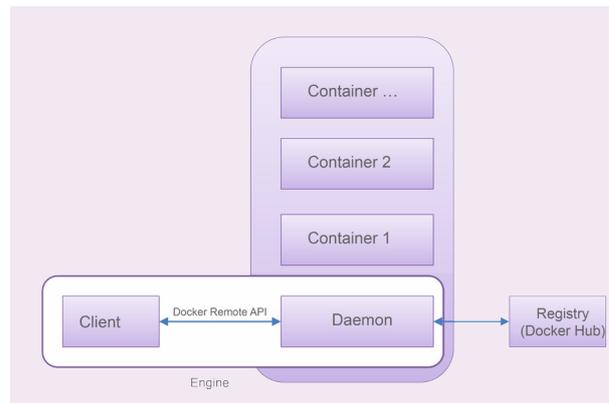


Abb. 1: Docker-Architektur

```
# centos_python3 - Python 3 in CentOS 7
#
# VERSION 0.1
# Auswahl des Basis-Image
FROM docker.io/centos:latest
# Maintainer des Images
MAINTAINER Marius Dorloechter <info@ordix.de>
# Python inkl. Abhängigkeiten installieren
RUN yum -y update
RUN yum -y install https://dl.iuscommunity.org/pub/ius/stable/CentOS/7/x86_64/ius-release-1.0-14.ius.centos7.noarch.rpm
RUN yum -y install python34u
# yum Cache aufräumen
RUN yum clean all
```

Abb. 2: Kommentiertes Dockerfile

Dieses kurze Howto zeigt, wie einfach Docker Container anzuwenden sind und macht deutlich, warum sie mittlerweile so weit verbreitet sind. Es zeigt jedoch nur einen kleinen Ausschnitt der Möglichkeiten. Viele Fragen stellen sich wie immer erst dann, wenn man sich näher mit einer Technologie beschäftigt. Die wirklich gute Dokumentation [2] erleichtert den Einstieg und bietet auch fortgeschrittenen Anwendern gute Informationen u.a. dazu, wie Daten in Containern verwaltet und Container vernetzt werden können.

## Docker Security

Ein wichtiger Teil des Konzeptes der Container-Virtualisierung ist es, dass die Anwendungen im Container und der Host denselben Kernel nutzen. Dies hat den Vorteil, dass Applikationen im Container fast ohne Overhead betrieben werden können. Diese Eigenschaft birgt allerdings auch den entscheidenden Nachteil, wenn man die Technologie aus Security-Sicht betrachtet. Control Groups, Namespaces und Capabilities dienen zwar dazu, die Rechte und die Sicht der Prozesse im Container einzuschränken, bei einem Fehler im Kernel könnten sie aber trotzdem auf das Host-System zugreifen. Um die Gefahr zu minimieren und eine weitere Hürde einzubauen, nutzen die Distributionen Mandatory-Access-Control (MAC). Docker selbst liefert AppArmor-Templates mit und Red Hat hat z.B. passende SELinux Policies entwickelt. Wenn darüber hinaus die Applikationen mit den Rechten eines unprivilegierten Benutzers laufen, können Container als sicher betrachtet werden.

```
# docker run -it --net host --pid host \
-v /var/run/docker.sock:/var/run/docker.sock \
-v /usr/lib/systemd:/usr/lib/systemd -v /etc:/etc \
--label security-benchmark \
diogomonica/docker-bench-security
```

Abb. 3: Run Docker Bench for Security

```
# docker-machine create -d virtualbox vm-test1
# docker-machine ls
NAME      ACTIVE DRIVER      STATE      URL      SWARM
vm-test1 *      virtualbox  Running   tcp://192.168.99.101:2376
# eval "$(docker-machine env vm-test1)"
# docker info | egrep '^Oper'
Operating System: Boot2Docker 1.6.2 (TCL 5.4); master :
4534e65 - Wed May 13 21:24:28 UTC 2015
# docker-machine stop
# docker-machine ls
NAME      ACTIVE DRIVER      STATE      URL      SWARM
vm-test1 *      virtualbox  Stopped
```

Abb. 4: Erstellung eines Docker Host mit Docker Machine

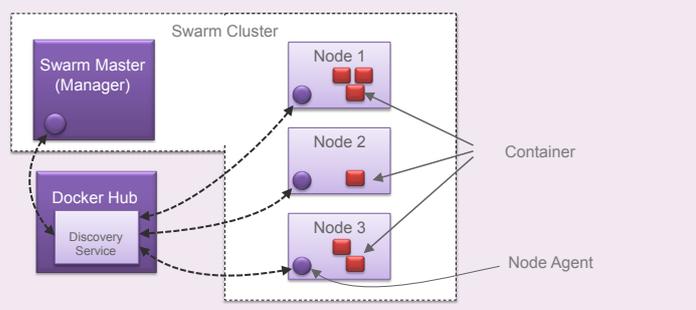


Abb. 5: Architektur von Docker Swarm [Q1]

Für die automatische Überprüfung der Installation in Bezug auf die Sicherheit steht das Docker Bench for Security Image `diogomonica/docker-bench-security` zur Verfügung [3]. Es kann wie in Abbildung 3 dargestellt aufgerufen werden und erzeugt eine übersichtliche und leicht verständliche Ausgabe. Die einzelnen Checks sind in die folgenden sechs Kategorien eingeteilt:

- Host Configuration
- Docker Daemon Configuration
- Docker Daemon Configuration Files
- Container Images and Build Files
- Container Runtime
- Docker Security Operations

## Docker Orchestration

Die bis hierhin vorgestellten Funktionen betreffen im Wesentlichen den Betrieb von voneinander unabhängigen Applikations-Containern auf einem Host. Schnell hat sich jedoch gezeigt, dass dies für den professionellen Betrieb von Containern in komplexeren Strukturen nicht ausreicht. Während Docker die Entwicklung in der Anfangszeit auf die Stabilität ihrer Engine konzentrierte, sind im Umfeld einige 3rd-Party-Projekte entstanden, die versuchen bzw. versucht haben, diese Lücke zu schließen. Hier können z.B. Fig und Kubernetes genannt werden. Fig wurde von Docker übernommen und in Compose umbenannt. Es dient dazu, Abhängigkeiten zwischen Containern zu definieren, um den Betrieb komplexer Anwendungen zu

ermöglichen. Kubernetes ist ein Projekt von Google und ermöglicht die Orchestrierung von Containern über mehrere Hosts hinweg. Als Alternative dazu hat Docker Swarm als native Cluster Engine vorgestellt. Zudem hat Docker mit Machine ein Werkzeug entwickelt, mit dem Docker Hosts automatisiert eingesetzt werden können.

Zusammen bieten die drei Projekte Machine, Compose und Swarm eine gute Möglichkeit, mit nativen Werkzeugen Docker Container zu orchestrieren. Auch wenn Docker sie selbst als noch nicht produktionsreif bezeichnet, lohnt es sich, die Instrumente im Folgenden kurz vorzustellen, da sie die Art und Weise, wie Docker Container betrieben werden, nachhaltig beeinflussen werden.

## Docker Machine

Docker Machine erleichtert das Erstellen und den Betrieb von Docker Hosts. Dabei spielt es keine Rolle, ob dieser auf dem lokalen Computer in einer VirtualBox VM, bei einem Cloud-Provider oder im eigenen Rechenzentrum angelegt werden soll. Die einzige Voraussetzung ist, dass ein Treiber für Machine existiert. Zur Zeit stehen die folgenden Treiber zur Verfügung: `amazonec2`, `azure`, `digitalocean`, `google`, `openstack`, `rackspace`, `softlayer`, `virtualbox`, `vmwarecloudair` und `vmwarevsphere`. In Abbildung 4 ist gekürzt dargestellt, wie mithilfe von Docker Machine ein Host in einer lokalen VirtualBox VM installiert und betrieben werden kann. Dabei legt Docker Machine automatisch eine neue VM an, installiert die Distribution „Boot2Docker“ in der VM und startet den Docker Daemon. Des Weiteren können die notwendigen Umgebungsvariablen gesetzt werden, um den eingerichteten Host (Daemon) mit dem Docker Client ansprechen zu können.

## Docker Compose

Docker Compose erleichtert es, komplexe Applikationen, die sich über mehrere Container erstrecken, mit Docker zu betreiben. Die gesamte Konfiguration, die notwendig ist um die Applikation bzw. die Container zu beschreiben, erfolgt in einer Datei im YAML-Format. Ebenfalls mit nur einem Kommando können die Container erstellt und gestartet werden. Die Nutzung von Compose ist letztlich immer ein Prozess in drei Schritten.

1. Auswahl der Images für die Container bzw. die Konfiguration der Dockerfiles
2. Erstellung der Konfigurationsdatei `docker-compose.yml`, in der definiert wird, wie die einzelnen Container gestartet werden sollen und wie sie zusammenhängen
3. Starten der gesamten Applikation mittels `docker-compose up`

## Docker Swarm

Docker Swarm ist die native Cluster-Engine von Docker. Sie ermöglicht es, einen Pool von Docker Hosts wie einen virtuellen Host zu betreiben. Swarm stellt die bekannte Docker API bereit und kann daher mit dem normalen Client genutzt werden. Ein Swarm Cluster besteht aus den folgenden drei Komponenten (siehe Abbildung 5):

**Master oder Manager:** Der Swarm Master ist ein spezieller Docker Host, über den die gesamte Administration des Cluster läuft. Er trifft auch die Entscheidung, auf welchem Node ein Container gestartet wird. Im Moment kann nur eine Instanz des Managers betrieben werden, was diesen zu einem Single Point of Failure macht. Dies wird sich jedoch in Zukunft noch ändern.

```
# TOKEN=`docker run --rm swarm create`
# docker-machine create -d virtualbox --swarm --swarm-master --swarm-discovery token://$TOKEN swarm-master
# docker-machine create -d virtualbox --swarm --swarm-discovery token://$TOKEN swarm-node-01
# docker-machine create -d virtualbox --swarm --swarm-discovery token://$TOKEN swarm-node-02
# eval "$(docker-machine env --swarm swarm-master)"
# docker info
Containers: 4
Strategy: spread
Filters: affinity, health, constraint, port, dependency
Nodes: 3
  swarm-master: 192.168.99.104:2376
    L Containers: 2
    L Reserved CPUs: 0 / 4
    L Reserved Memory: 0 B / 1.023 GiB
  swarm-node-01: 192.168.99.105:2376
    L Containers: 1
    L Reserved CPUs: 0 / 4
    L Reserved Memory: 0 B / 1.023 GiB
  swarm-node-02: 192.168.99.106:2376
    L Containers: 1
    L Reserved CPUs: 0 / 4
    L Reserved Memory: 0 B / 1.023 GiB
# docker run -d nginx
# docker ps
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS          NAMES
d6539494e96d  nginx:latest  "nginx -g 'daemon of"   32 seconds ago Up 6 seconds  80/tcp, 443/tcp  swarm-node-02/prickly_jones
```

Abb. 6: Erstellung eines Docker Swarm Cluster mit Docker Machine

**Nodes:** Die einzelnen Docker Hosts im Cluster werden Nodes genannt und müssen über das Netzwerk für den Manager erreichbar sein. Auf jedem Node läuft zusätzlich ein Node Agent, der den Daemon beim Discovery Service registriert, den Status des Daemon überwacht und diesen an den Discovery Service berichtet.

**Discovery Service:** Der Discovery Service ist die zentrale Datenbank des Cluster, in dem die einzelnen Nodes und deren Status hinterlegt sind. Per Default wird der Service des Docker Hub verwendet, wo die Nodes mithilfe eines Token registriert und so dem Cluster zugeordnet werden. Es kann aber z.B. auch etcd als Discovery Service eingesetzt werden, falls der Cluster in einem abgeschotteten Netzwerk betrieben wird.

Der Swarm Master entscheidet aufgrund der hinterlegten Scheduling Policy, auf welchem Node ein Container gestartet werden soll. Die Scheduling Policies sind zurzeit noch relativ simpel:

- wenn möglich alle Container auf einem Node
- das Verteilen der Container auf möglichst viele Nodes
- die zufällige Verteilung der Container

Mithilfe von Filtern lassen sich Constraints und Affinities zwischen den Containern definieren, die ein feineres Scheduling ermöglichen.

In Abbildung 6 wird aufgezeigt, wie mithilfe von Docker Machine ein Swarm Cluster mit zwei Nodes erstellt werden kann und wie dieser mit dem Docker Client administriert wird. Im ersten Schritt wird der Token für den Cluster erzeugt. Anschließend werden die Master- und die beiden Node-VMs erstellt. Damit der Docker Client weiß, dass er sich mit dem Swarm Master verbinden soll, müssen die Umgebungsvariablen gesetzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Swarm Environment und nicht das Environment des einzelnen Daemons gezogen wird. `docker info` liefert dann Informationen zum Status des Cluster und mit `docker run` kann wie bei einem einzelnen Daemon ein Container gestartet werden. Auf welchem Node der Container läuft, zeigt `docker ps` in der Spalte **NAMES** vor dem eigentlichen Namen des Containers an.

## Links/Quellen

- [1] ORDIX® news Artikel 3/2013  
 „Container unter Linux: LXC – Virtualisierung auf OS-Ebene“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/32013.html>
- [2] Docker Dokumentation: <http://docs.docker.com/>
- [3] GitHub Webseite: <https://github.com/docker/docker-bench-security>
- [Q1] Webseite von Arun Gupta:  
<http://blog.arungupta.me/clustering-docker-swarm-techtip85/>

## Fazit und Ausblick

Die im Abschnitt „Docker Howto“ vorgestellten Funktionen sind als stabil und reif für die Produktion anzusehen. Mit nur einem Docker Host wird man in der Regel Container lokal erstellen und betreiben. In diesem Zustand richtet sich Docker vor allem an Entwickler, die ihre Applikation in einem Container entwickeln und zur Verfügung stellen wollen. Darüber hinaus eignet es sich hervorragend um auf einem Server einzelne Dienste mit ihrer Konfiguration und den Daten zu kapseln und in sicheren Containern zu betreiben.

Mit den Projekten Machine, Compose und Swarm steht Docker vor der nächsten Evolutionsstufe. Die Orchestrierung von Containern ermöglicht es, Docker in vielen weiteren Bereichen einzusetzen. Dabei ist zu wünschen, dass die Entwickler den eingeschlagenen Weg weiter konsequent verfolgen und die Integration der verschiedenen Werkzeuge auf dem hohen Niveau bleibt. Noch steht mit dem kurz erwähnten Kubernetes von Google ein mächtigeres Instrument für die Orchestrierung von Containern zur Verfügung - aber „Konkurrenz belebt schließlich das Geschäft“ und Docker hat schon einmal bewiesen, dass es den IT-Markt ordentlich aufwirbeln kann.



Marius Dorlöcher  
([info@ordix.de](mailto:info@ordix.de))



Migration von Oracle-Datenbanken

## Endlich auf 12c!

Im Juli 2013 gab Oracle die generelle Verfügbarkeit der Datenbankversion 12c bekannt. Heute, zwei Jahre später, laufen immer noch viele produktive Datenbanken mit der Version 11 und die verantwortlichen Entscheider stehen mehr denn je vor der Frage: Welches ist die beste Methode, um meine Datenbank von Version 11 nach 12 zu migrieren? Denn eins ist sicher: Der erweiterte, kostenfreie Support für die Version 11.2.0.4 wird am 30. Januar 2016 enden. Deshalb gilt dieses Datum für viele als letztmöglicher Tag einer Migration nach 12c. Eine generelle Empfehlung - wie auch eine „beste“ Migrationsmethode - gibt es allerdings nicht. Jede Datenbank und somit auch ihre Migration ist individuell. Im folgenden Artikel betrachten wir die verschiedenen Migrationsmethoden etwas näher, die sich hinsichtlich Art, Migrationszeit und administrativem Aufwand deutlich unterscheiden.

### Welche Vorteile bringt generell ein Upgrade auf 12c?

- Die neuen Funktionalitäten dieser Version können genutzt werden.
- Lösungen und Fixes für Bugs sind in der aktuellen Version enthalten.
- Einsatz aktueller Software Releases ist i.d.R. vorteilhaft.
- Unterstützung durch Oracle Support ist besser.

Ein Upgrade auf die Version 12 ist entweder direkt in einem Schritt von einer aktuellen Datenbankversion oder indirekt durch eine Migration möglich.

Direkte Upgrades auf 12c sind von den folgenden Oracle-Datenbankversionen möglich (siehe auch Abbildung 1):

- 10.2.0.5
- 11.1.0.7
- 11.2.0.2 und höher

Alle anderen Datenbankversionen erfordern einen Zwischenschritt, in dem zunächst eine Migration auf eine oben genannte Version erfolgen muss.

Folgende Upgrade-Methoden möchten wir im weiteren Verlauf dieses Artikels näher erläutern:

- Upgrade auf der Kommandozeilenebene oder mit dem Database Upgrade Assistant (DBUA)
- Full Transportable Export/Import
- Traditioneller Export/Import `exp/imp`
- Data Pump `expdp/impdp`
- Upgrade mithilfe von Replikationsmechanismen
- Upgrade mittels Rolling Upgrade (Data Guard)

### Kommandozeilen-Upgrade oder DBUA?

Upgrades per Kommandozeile oder DBUA sind die schnellste Variante, um eine Datenbank auf eine neue Version zu aktualisieren. Die niedrigste Version der Quelldatenbank für solch ein Upgrade ist 10.2.0.5. Die beiden Upgrade-Varianten unterscheiden sich dahingehend, dass der DBUA eine grafische Oberfläche bietet, mit welcher der Upgrade-Prozess Schritt für Schritt durchgeführt werden kann. Beim Upgrade per Kommandozeile werden nacheinander die gleichen Skripte aufgerufen, die auch der DBUA implizit aufruft. Diese Variante ist etwas komplexer als das menügeführte Upgrade mit dem DBUA, da hier der Datenbankadministrator selbst für die richtige Reihenfolge und Abarbeitung der Skripte verantwortlich ist. Es eröffnet ihm aber die Möglichkeit, unabhängig von einer grafischen Darstellung System-Upgrades durchzuführen.

Bei diesen beiden Varianten spricht man von einer In-Place-Migration, da für diesen Migrationsweg keine neue Datenbank erstellt oder kopiert werden muss. Das Upgrade wird direkt auf der Quelldatenbank durchgeführt.

Mit Version 12 hält das neue Kommandozeilenwerkzeug `catct1.p1` Einzug in den Upgrade-Prozess und ersetzt das bekannte Skript `catupgrd.sql`. Mit dem neuen Werkzeug ist es möglich, den Upgrade-Prozess zu parallelisieren, was ein schnelleres Upgrade ermöglicht und damit eine kürzere Ausfallzeit verursacht. Der voreingestellte Parallelitätsgrad entspricht der Anzahl der CPUs. Dieser Wert kann im DBUA oder innerhalb der Skripte individuell angepasst werden.

Eine weitere Verbesserung erfuhr der Upgrade-Prozess durch Einführung des Pre-Upgrade-Information-Werkzeuges `preupgrd.sql`, welches das bekannte Skript `utlu<nnn>i.sql` ersetzt. Dieses Hilfsmittel ist in der Lage, die Pre-Upgrade-Checks entsprechend zu interpretieren und daraus pre/post-Upgrade-Skripte mit Lösungen für die aktuell gefundenen Probleme zu erstellen. Bisher war der DBA dafür selbst verantwortlich.

Sollte aus irgendeinem Grund der Upgrade-Prozess per DBUA abbrechen, kann dieser Prozess auf Kommandozeilenebene zu Ende geführt werden. Voraussetzung dafür ist, dass zwischenzeitlich kein Datenbank-Restore durchgeführt wurde.

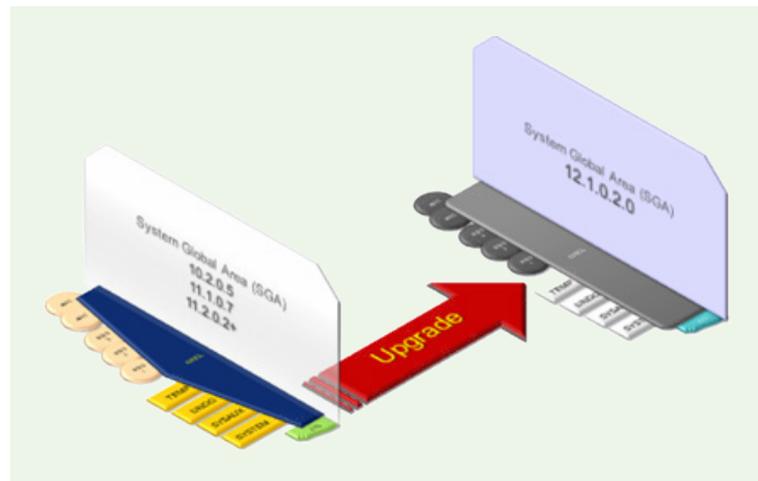


Abb. 1: Unterstützte Pfade beim Upgrade auf 12c [Q2]

Die beiden oben genannten Varianten erlauben allerdings keine Migration in einem Schritt von der vorhandenen Non-CDB-Quelldatenbank in eine 12c Pluggable-Datenbank. Sollte zukünftig die Multitenant-Architektur verwendet werden, so ist unter Umständen eine der nachfolgenden Migrationsmethoden empfehlenswerter.

### Full Transportable Export/Import

Transportable Tablespaces sind eine schnelle Methode, um ganze Tablespaces zwischen Datenbanken zu kopieren. Schnell ist sie deshalb, weil die Datendateien der Tablespaces physikalisch kopiert werden, ohne dass eine logische Interpretation der Daten selbst durchgeführt werden muss.

Die Methode **Full Transportable Export/Import** kombiniert und vereinfacht dies durch Nutzung der Funktionalität der Transportable Tablespace in Kombination mit einem Datapump Export. Dieser Export enthält alle notwendigen System-, User- und Applikationsmetadaten, die für die Datenbankmigration benötigt werden. Damit muss sich der Nutzer nicht mehr um das Übertragen der notwendigen Metadaten kümmern. Voraussetzung für die Nutzung dieser Methode ist die Version 11.2.0.3 oder höher der Quelldatenbank.

Folgende Schritte sind notwendig, um eine Datenbank mit dieser Methode auf die Version 12 zu migrieren:

- Erstellen einer leeren Oracle 12c Datenbank als Non-CDB oder Pluggable-Datenbank
- Exportieren der 11.2.0.3 (oder höher) Datenbank mit den folgenden Parametern:

```
FULL=Y
TRANSPORTABLE=ALWAYS
VERSION=12
```

- Kopieren der Datendateien in ihre korrekten Zielverzeichnisse. Wenn zwischen unterschiedlichen Plattformen gewechselt wird (Endian-Format), müssen die Datendateien vorher mit dem Befehl `RMAN CONVERT` oder `DBMS_FILE_TRANSFER` konvertiert werden.
- Importieren in die 12c Datenbank mit den Parametern: `FULL=Y TRANSPORT_DATAFILES=<DF001.DBF>, <DF003.DBF>, <DF003.DBF>, ...`

Da die neue Zieldatenbank auch eine Pluggable-Datenbank sein kann, ist es mit dieser Methode möglich, schnell und in einem Schritt von einer 11.2.0.3 (oder höher) Non-CDB hin zu einer Pluggable-Datenbank zu migrieren.

### Traditioneller Export/Import (exp/imp)

Seit der Oracle-Version 5 gibt es die beiden Export/Import Utilities `exp/imp` zum Entladen/Beladen von Daten aus/in Datenbanken. Sie arbeiten als Client-Anwendung. Beim Entladen werden die Daten standardmäßig in eine sogenannte Dump-Datei im Dateisystem geschrieben. Unter Zuhilfenahme von Pipes war es möglich, die Dump-Datei beim Export zu komprimieren oder auch gleich wieder in eine andere Datenbank zu importieren. Mit der Veröffentlichung des Nachfolgewerkzeuges Datapump in Version 10.1 werden neue Funktionalitäten nur noch für Datapump implementiert. Somit unterstützt der traditionelle Export/Import heute viele neue Datenbankerverweiterungen nicht. Allerdings ist er die einzige Methode, um Daten aus Datenbanken kleiner Version 10.1 in eine höhere Version zu migrieren.

### Datapump (expdp/impdp)

Datapump wurde mit Oracle Database 10g Release 1 (10.1) eingeführt und ist nicht nur eine Erweiterung des traditionellen Exports/Imports. Es ist ein serverseitiges Werkzeug, das von Grund auf neu erstellt wurde. Datapump liest die Daten per Direct Path Data Access unter Umgehung des SQL-Layer direkt aus den Datenblöcken von der Festplatte und erreicht damit einen Geschwindigkeitsvorteil gegenüber den traditionellen Instrumenten. Datapump ist sehr flexibel und wird oft als Migrationsmethode auf neue Datenbankversionen eingesetzt. Nachfolgend werden einige Funktionen genannt, die Datapump zum Mittel der Wahl bei Migrationen machen könnten:

- Durch Angabe eines Parallelitätsgrades werden mehrere parallele Datapump Export/Import Jobs gestartet, was die Gesamtzeit des Exports/Imports verkürzt.
- Daten können über einen Datenbank-Link in einem Schritt exportiert/importiert werden (Parameter: `NETWORK_LINK`). Dabei wird keine Dump-Datei auf dem Server erstellt.
- Die Transportable-Funktionalität wird unterstützt (Transportable Tablespaces / Full Transportable Export/Import).

Die obige Aufzählung der Datapump-Parameter ist nur eine Teilmenge der verfügbaren Methoden, verdeutlicht aber die Möglichkeiten von Datapump und die flexible Nutzbarkeit. Mit Datapump kann man schnell und sehr fein granular Daten exportieren/importieren. Damit lassen sich die Datapump-Funktionen `expdp` und `impdp` sehr gut für eine Datenmigration auf eine neue Versionen einsetzen.

### Upgrade mithilfe von Replikationsmechanismen

Replikationsmechanismen übertragen und speichern den Inhalt einer Datenbank oder Teile davon auf einem oder mehreren anderen Systemen.

Nachfolgend sollen die Tools Golden Gate, CDC Infosphere und Shareplex betrachtet werden. Das haus-eigene Produkt von Oracle, Streams, wurde 2009 mit der Übernahme des Unternehmens Golden Gate durch das gleichnamige Produkt ersetzt.

Die Funktions- und Arbeitsweisen der drei Werkzeuge sind ähnlich. Sie werden daher im Folgenden zusammengefasst und den vorherigen Migrationsmethoden gegenübergestellt. Replikationen können mehrdimensional erfolgen. Zur Vereinfachung betrachten wir hier eine Datenreplikation von einer Quell- auf eine Zieldatenbank.

Um die Replikation zu nutzen, müssen die Replikationswerkzeuge zunächst auf dem Quell- und Zielsystem installiert werden. Anschließend muss eine Konfiguration angelegt werden, die beschreibt, welche Daten von der Quelle zum Ziel übertragen werden sollen.

Bevor die regelmäßige, automatische Datenübertragung von der Quell- zur Zieldatenbank erfolgen kann, müssen die Daten einmalig synchronisiert werden.

Nach dem Start der Replikationsprozesse gibt es auf der Quelldatenbank einen sogenannten Capture-Prozess, der aus den Online-Redolog-Dateien die Transaktionen für die Tabellen entsprechend der Konfiguration mitliest und in eine lokale Datei schreibt. Der Inhalt dieser Datei wird durch Replikationsprozesse in eine Datei auf dem Zielsystem übertragen. Ein weiterer Replikationsprozess auf dem Zielsystem liest diese Datei aus, generiert das entsprechende SQL-Statement und wendet dieses gegen die Zieldatenbank an. Da dieser Datentransfer von Quell- zu Zieldatenbank nahezu in Echtzeit erfolgt, sind die Daten auf beiden Systemen quasi immer identisch.

Wenn in unserem Beispiel die Zieldatenbank eine 12c Datenbank ist und die Quelldatenbank eine Version < 12 besitzt, so wird durch die Datenreplikation eine neue 12c Datenbank mit Daten der Quelldatenbank aufgebaut. Für ein Umschalten von der „alten“ Quelldatenbank auf die neue 12c Datenbank wäre nur ein Connect gegen die neue Datenbank nötig, was z.B. automatisch mit einem geänderten `tnsnames.ora`-Eintrag erreicht werden kann.

Im Vergleich zu allen vorher genannten Upgrade-Methoden ist die Umschaltzeit in diesem Beispiel von der alten auf die neue Version extrem kurz, im Idealfall gleich null und transparent für die Anwendungen. Deshalb spricht man bei Upgrades mittels den Replikationsverfahren oftmals auch von Zero Downtime Database Upgrades. Nicht zu vergessen sind an dieser Stelle allerdings der erhöhte administrative Aufwand für das Managen der Replikationssoftware, die finanzielle Mehrbelastung durch den Erwerb der Replikationslizenzen, wie auch der zusätzliche Platz und Ressourcenbedarf für die neue Zieldatenbank.

### Upgrade mittels Rolling Upgrade (Data Guard)

Abschließend soll noch die Methode des Rolling Upgrade erwähnt werden. Mittlerweile gibt es hierfür zwei Varianten. Klassisch ist die bekannte Methode über einen Logical Data Guard. Neu ist mit Oracle 12c die Verwendung des Package `dbms_rolling` in Kombination mit Active Data Guard.

### Migrationsplan

Nach der Evaluierung aller möglichen Migrationsmethoden und den jeweiligen Anforderungen gilt es, die geeignete Migrationsmethode auszuwählen und einen Migrationsplan zu erarbeiten.

Folgende Punkte sollten dafür berücksichtigt werden:

- Anforderungen evaluieren und mit allen betroffenen Teams abstimmen
- bevorzugte Migrationsmethode definieren
- Zeitfenster für die Tests/Migration bestimmen
- Schnittstellen und beteiligte Komponenten analysieren
- klären, ob zusätzlich zur Datenbankmigration Komponenten wie Server oder Storage geändert werden sollen
- klären, ob zusätzlich zur Datenbankmigration das Layout oder Datenformat (Zeichensatz, Verschlüsselung, Partitionierungsmethode, Komprimierung, ...) geändert werden soll
- klären, ob die Datenbank in eine Pluggable-Datenbank überführt werden soll

### Fazit

Oracle-Version 12 bietet eine Reihe von Verbesserungen und Automatismen für den Umstieg auf die neue Version. Die hier genannten Migrationsmethoden unterscheiden sich hinsichtlich Aufwand, Komplexität, Downtime und Schnelligkeit. Um das Zusammenspiel aller Komponenten zu gewährleisten, erfordert jede Migration eine gründliche Planungs- und Testphase, bevor die migrierte Datenbank produktiv zum Einsatz kommt.

Bei der Vorbereitung, Analyse, Planung und Durchführung Ihrer Datenbankmigration nach Oracle 12c unterstützen wir Sie gerne.

### Glossar

#### CDB

Die Container-Datenbank ist die zentrale Datenbank in der Multitenant-Architektur.

#### Endian-Format

Das Endian-Format bestimmt die Interpretation von Byte-Reihenfolgen. Die bekanntesten Formate sind Big-Endian und Little-Endian.

#### Non-CDB

Die Non-Container-Datenbank ist eine Datenbank herkömmlicher Architektur, welche unter 12c betrieben wird. Alle Datenbanken vor Oracle 12c sind Non-CDBs.

#### PDB

Die Pluggable-Datenbank ist eine vom Nutzer erzeugte Datenbank, die unter der Multitenant-Architektur betrieben wird.

### Links

[1] ORDIX® news Artikel 4/2013

„Neuerungen in der Oracle Database 12c (Teil II): Multitenant-Architektur – eine Datenreise durch Raum und Zeit“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/42013.html>

[2] Seminarempfehlung:

Oracle 12c Neuheiten (Seminar-ID: DB-ORA-49)  
<http://training.ordix.de>

### Quellen/Bildnachweise

[Q1] ORDIX® news Artikel 2/2011

„Oracle Golden Gate – Über eine Brücke musst du gehen!“:  
<http://www.ordix.de/ordixnews/ordix-news-archiv/22011.html>

[Q2] ORDIX 12c Neuheiten, Seminarunterlagen,  
Version 12.1 vom 15.04.15

[Q3] Internet Webseite von Dell: Produkt Shareplex  
<http://software.dell.com/products/shareplex/>

© istockphoto.com | mikdam | goldfish jumping out of the water



Thomas Kitzmann  
([info@ordix.de](mailto:info@ordix.de))

# Die vergessenen Adminschätze des MS SQL Server

Mit jeder neuen Version des Microsoft SQL Server halten immer mehr neue Funktionalitäten Einzug. Doch einiges, was zwar einen großen Nutzen bietet und mit einem relativ geringen Implementierungsaufwand verbunden ist, findet häufig nicht mehr den Weg in die Live-Umgebungen. Im ersten Teil unserer neuen Reihe widmen wir uns den Performance-Daten und möchten in weiteren Artikeln auf möglicherweise vergessene Schätze hinweisen, die teilweise seit diversen Versionen im SQL Server schlummern und aus unserer Sicht zum Einsatz kommen sollten.

## Das Performance Data Warehouse

Vom SQL Server 2008 bis zur aktuellen Version 2014 findet sich in den verschiedenen Editionen (Web, Standard, Business Intelligence und Enterprise) im SQL Server Management Studio ein schlichter Eintrag „Datensammlung“. Hinter diesem verbirgt sich eine vollständige Funktionalität für Langzeitaufzeichnungen, die für das Performance-Monitoring und -tuning genutzt werden kann (siehe Abbildung 1).

Die Datensammlung kann dabei auf einer oder mehreren SQL-Instanzen konfiguriert werden. Die Sammlungsergebnisse können in einem zentralen Repository konsolidiert werden. Insgesamt stehen drei verschiedene Sammlungssätze zur Verfügung, die sich in die Bereiche „Serveraktivität“, „Datenträgerverwendung“ und „Abfragestatistiken“ unterteilen lassen. Benutzerdefinierte Metriken sind ebenfalls möglich und mit TSQL-Kenntnissen relativ einfach zu implementieren.

## Funktionsweise der Datensammlung

Grundsätzlich kann die Aufzeichnung von Performance-Daten fortlaufend ausgeführt werden. Da in den Standard-sammlungssätzen eine Vorgabe für die maximale Vorhalte-

zeit der Daten enthalten ist, ist es unwahrscheinlich, dass durch den dauerhaften Einsatz der Performance-Datenbank das verfügbare Plattenvolumen gesprengt wird. Es kommt zunächst zu einem Größenwachstum der Datenbank und danach pendelt sich die Gesamtgröße, je nach Serveraktivität und -nutzung, auf ein Maximum ein. Ebenfalls möglich sind Aufzeichnungen nach einem Intervall oder durch vollständige manuelle Steuerung.

Die Aktivierung der Datensammlung wird mittels zwei assistentengestützter Dialoge durchgeführt:

- Verwaltungs-Data-Warehouse konfigurieren
- Datensammlung konfigurieren

Auf Details zu den einzelnen Konfigurationsschritten wird in diesem Artikel nicht eingegangen. Weitere Informationen dazu finden Sie unter [1]. Nach Fertigstellung der Konfiguration beginnt bereits die Sammlung der Performance-Daten des SQL Server (siehe Abbildung 2). Zuständig dafür sind die durch das System angelegten Aufträge im SQL Server-Agent (siehe Abbildung 3).

## Eigenschaften der Systemdaten-Sammlungssätze

Die Systemdaten-Sammlungssätze „Abfragestatistik“, „Datenträgerverwendung“ und „Serveraktivität“ sind jetzt ebenfalls aktiv. Per Doppelklick auf den Sammlungssatz können nun die Details eingesehen werden.

Die „Abfragestatistik“ sammelt selbige, sowie die zugehörigen TSQL-Befehle und Abfragepläne für die meisten Anweisungen, die Auswirkungen auf die Performance haben können.

In der Standardkonfiguration werden alle zehn Sekunden Daten gesammelt und im Dateisystem abgelegt. Im Intervall von 15 Minuten werden diese in die initial dafür konfigu-

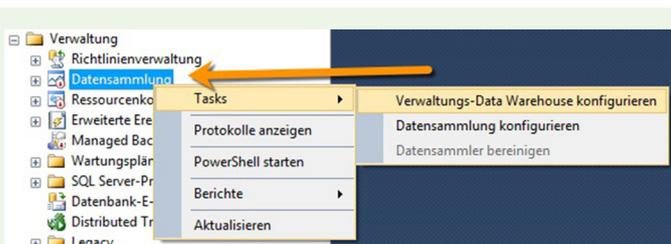


Abb. 1: SQL Server 2014 Management Studio

rierte Datenbank abgelegt. Aufgezeichnete Daten werden in diesem Sammlungssatz standardmäßig nach 14 Tagen gelöscht. Dieser Zeitraum ist individuell konfigurierbar.

Der zweite Sammlungssatz „Datenträgerverwendung“ zeichnet Informationen über die Datenträger- und Protokollverwendung aller Datenbanken auf und hält diese für eine optimale Aussage zum Daten-/Dateiwachstum für zwei Jahre vor. Jede Minute werden dazu die Datenbankinformationen abgerufen und zeitgesteuert alle sechs Stunden in den SQL Server importiert.

Der Sammlungssatz der „Serveraktivität“ umfasst eine Vielzahl von Leistungsindikatoren, z.B. die Auslastung der CPU(s), Informationen zur physikalischen Speicherverwendung, Datenträger E/A, Netzwerkverwendung, sowie detaillierte Informationen zu den aufgetretenen Wartevorgängen des SQL Server und den Aktivitäten. Auch hier findet alle 60 Sekunden eine Abfrage der Server-Leistungsindikatoren statt, die dann in einem 15-minütigen Intervall in die Datenbank transferiert werden. Die Vorhaltezeit beträgt hierfür 14 Tage.

### Auswertung der Performance-Daten

Nachdem nun die ersten Messdaten in das Performance-DWH gelaufen sind, stehen über die integrierten Berichte im SQL Server Management Studio bei der Datensammlung drei zentrale Einstiegspunkte für die Performance-Übersicht zur Verfügung:

- Serveraktivität – Verlauf
- Zusammenfassung der Datenträgerverwendung
- Abfragestatistik – Verlauf

In Abbildung 4 ist die Serveraktivität beispielhaft aufgeführt. Viele Elemente bieten mit einem Mausklick eine zusätzliche Drilldown-Funktionalität, um detaillierte Informationen zur gewählten Metrik abrufen zu können.

In den weiteren Berichtsarten sind z.B. Informationen zum Datenwachstum der Daten- und Protokolldateien einschließlich Trendaussagen aufgeführt oder auch Informationen zu den gelaufenen SQL-Abfragen, samt Abfrageplanstatistiken, Lese- und Schreibvorgängen usw.

Innerhalb der Berichte ist ein komfortables Navigieren per Mausklick auf ein bestimmtes Datum und eine Uhrzeit möglich. Bei der Auswahl der Zeitfenster für die konsolidierte Darstellung stehen fünf verschiedene Intervalle zur Verfügung: 15 Minuten, 1 Stunde, 4 Stunden, 12 Stunden und 1 Tag.

### Fazit

Das Performance Data Warehouse ist schnell zu implementieren und bietet einen guten Nutzen, um wichtige Performance-Daten des SQL Server komfortabel einsehen zu können. Was bei anderen Herstellern ggf. zusätzlich kostenpflichtig lizenziert werden muss, ist beim MS SQL Server bereits ab der kleinsten kommerziellen Version im Lieferumfang enthalten.

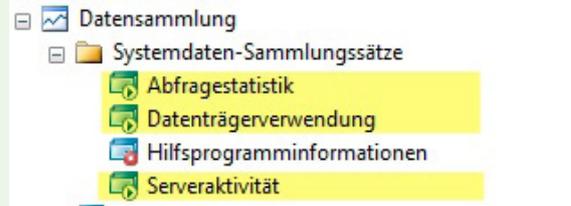


Abb. 2: Systemdaten-Sammlungssätze

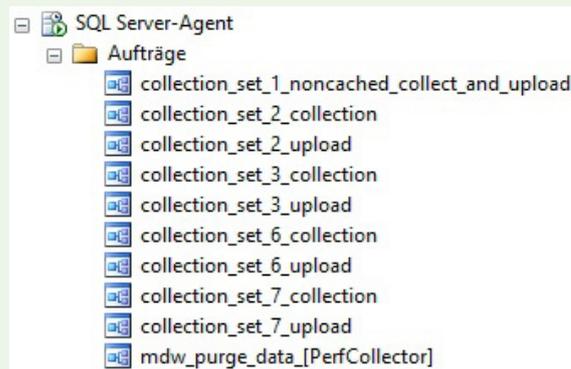


Abb. 3: SQL Server-Agent Jobs für Datensammlung

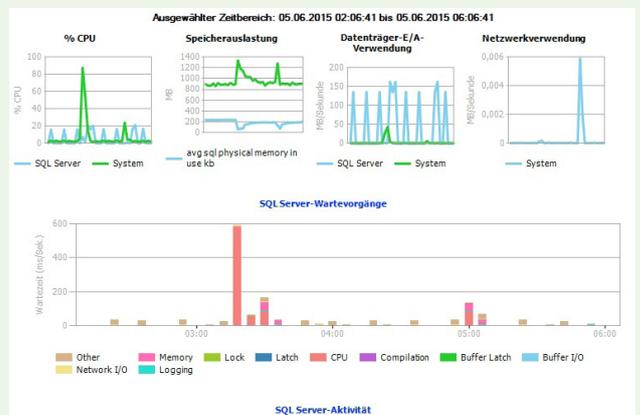


Abb. 4: Bericht Serveraktivität (Verlauf)

### Links

[1] Microsoft Developer Network:  
<https://msdn.microsoft.com/de-de/library/bb677179.aspx>



Michael Büscher  
 (info@ordix.de)

## Datenbanken

Juli - Dezember 2015

DB-BIG-01	Big Data: Informationen neu gelebt	1 Tag	590,00 €	10.08.2015   19.10.2015   07.12.2015
DB-DB-03	Data Warehouse Grundlagen	3 Tage	1.290,00 €	11.08.2015   20.10.2015   08.12.2015
DB-ORA-01	Oracle SQL	5 Tage	1.890,00 €	17.08.2015   12.10.2015   14.12.2015
DB-ORA-01A	Oracle SQL Powerworkshop	3 Tage	1.290,00 €	27.07.2015   05.10.2015
DB-ORA-02	Oracle Datenbankprogrammierung mit PL/SQL Grundlagen	5 Tage	1.890,00 €	24.08.2015   19.10.2015
DB-ORA-34	Oracle Datenbankprogrammierung mit PL/SQL Aufbau	5 Tage	1.890,00 €	21.09.2015   02.11.2015
DB-ORA-42	Oracle PL/SQL Tuning	3 Tage	1.290,00 €	20.07.2015   12.10.2015
DB-ORA-03	Oracle Datenbankadministration Grundlagen	5 Tage	1.990,00 €	13.07.2015   28.09.2015   23.11.2015
DB-ORA-04	Oracle Datenbankadministration Aufbau	5 Tage	1.990,00 €	27.07.2015   05.10.2015   14.12.2015
DB-ORA-32	Oracle Backup und Recovery mit RMAN	5 Tage	1.990,00 €	03.08.2015   26.10.2015   07.12.2015
DB-ORA-07	Oracle Tuning - Theorie und Interpretation von Reports	5 Tage	2.290,00 €	14.09.2015   16.11.2015
DB-ORA-11	Oracle Troubleshooting Workshop	5 Tage	2.290,00 €	auf Anfrage
DB-ORA-08A	Oracle 12c RAC und Grid Infrastructure	5 Tage	2.290,00 €	07.09.2015   09.11.2015
DB-ORA-33B	Oracle Security	5 Tage	1.890,00 €	07.09.2015   14.12.2015
DB-ORA-31	Oracle Data Guard	5 Tage	1.990,00 €	28.09.2015   30.11.2015
DB-ORA-35	Oracle Cloud Control	3 Tage	1.290,00 €	21.09.2015   07.12.2015
DB-ORA-40	Oracle Capacity Planning	3 Tage	1.290,00 €	auf Anfrage
DB-ORA-46	Oracle APEX Anwendungsentwicklung Grundlagen	3 Tage	1.290,00 €	10.08.2015   05.10.2015
DB-ORA-47	Oracle APEX Anwendungsentwicklung für Fortgeschrittene	3 Tage	1.290,00 €	17.08.2015   16.11.2015
DB-ORA-48	Oracle Golden Gate	3 Tage	1.290,00 €	auf Anfrage
DB-ORA-49	Oracle 12c Neuheiten	5 Tage	2.090,00 €	14.09.2015   16.11.2015
DB-INF-01	IBM Informix SQL	5 Tage	1.790,00 €	13.07.2015   12.10.2015
DB-INF-02	IBM Informix Administration	5 Tage	1.990,00 €	27.07.2015   26.10.2015
DB-INF-04	IBM Informix Backup und Recovery	3 Tage	1.290,00 €	auf Anfrage
DB-INF-03	IBM Informix Tuning und Monitoring	5 Tage	1.990,00 €	auf Anfrage
DB-DB2-01	IBM DB2 für Linux/Unix/Windows SQL Grundlagen	5 Tage	1.890,00 €	03.08.2015   19.10.2015   07.12.2015
DB-DB2-02	IBM DB2 für Linux/Unix/Windows Administration	5 Tage	1.990,00 €	10.08.2015   02.11.2015
DB-DB2-05	IBM DB2 für Linux/Unix/Windows Monitoring und Tuning	3 Tage	1.290,00 €	17.08.2015   30.11.2015
DB-MY-01	MySQL Administration	3 Tage	1.290,00 €	14.09.2015   16.11.2015
MS-SQL-01A	Querying SQL Server	5 Tage	1.990,00 €	31.08.2015   02.11.2015
MS-SQL-02A	Administering Microsoft SQL Server Databases	5 Tage	1.990,00 €	03.08.2015   12.10.2015   07.12.2015
MS-SQL-05A	Implementing a Data Warehouse with MS SQL Server	5 Tage	1.990,00 €	03.08.2015   05.10.2015
MS-SQL-06	Developing Microsoft SQL Server Databases	5 Tage	1.990,00 €	24.08.2015   19.10.2015
MS-SQL-07	Updating Your SQL Server Skills to Microsoft SQL Server 2014	5 Tage	1.990,00 €	17.08.2015   26.10.2015
MS-SQL-08	Designing a Data Solution with Microsoft SQL Server	5 Tage	1.990,00 €	07.09.2015   09.11.2015
MS-SQL-09	Implementing Data Models & Reports with Microsoft SQL Server	5 Tage	1.990,00 €	13.07.2015   26.10.2015
MS-SQL-10	Designing Self-Service Business Intelligence & Big Data Solutions	5 Tage	1.990,00 €	31.08.2015   16.11.2015
MS-SQL-11	Microsoft SQL Server 2014 for Oracle DBAs	4 Tage	1.790,00 €	10.08.2015   12.10.2015

## Entwicklung

Juli - Dezember 2015

P-PHP-01	PHP Programmierung Grundlagen	5 Tage	1.690,00 €	21.09.2015   07.12.2015
P-PERL-01	Perl Programmierung Grundlagen	5 Tage	1.690,00 €	31.08.2015   09.11.2015
P-PERL-02	Perl Programmierung Aufbau	5 Tage	1.690,00 €	28.09.2015   23.11.2015
P-UNIX-01	Shell, Awk und Sed	5 Tage	1.690,00 €	07.09.2015   28.09.2015   30.11.2015
P-XML-01	Einführung in XML	3 Tage	1.190,00 €	28.09.2015   23.11.2015

## Informationen und Anmeldung

Zentrale:

**ORDIX AG**  
Westernmauer 12 - 16  
33098 Paderborn  
Tel.: 05251 1063-0

Seminarzentrum:

**ORDIX AG**  
Kreuzberger Ring 13  
65205 Wiesbaden  
Tel.: 0611 77840-00

**Online-Anmeldung,  
aktuelle Seminarinhalte  
und Termine unter:**

<http://training.ordix.de>



Unser Seminarstandort ist Wiesbaden.

Die hier angegebenen Termine entsprechen dem ersten Seminartag.

Die Preise gelten pro Seminar pro Teilnehmer in Euro zzgl. ges. MwSt., Inhouse-Preise auf Anfrage.

## Web- und Application Server

Juli - Dezember 2015

INT-04	Apache HTTP Server Administration	3 Tage	1.190,00 €	31.08.2015   09.11.2015
INT-07	Tomcat Konfiguration und Administration	3 Tage	1.290,00 €	21.09.2015   16.11.2015
INT-08	WebSphere Application Server Installation und Administration	3 Tage	1.390,00 €	07.09.2015   09.11.2015
INT-11_7	Administration und Konfiguration für JBoss 7	3 Tage	1.290,00 €	28.09.2015   23.11.2015
DB-ORA-50	Oracle Weblogic Administration Grundlagen	3 Tage	1.390,00 €	20.07.2015   14.09.2015   02.11.2015

## Betriebssysteme und Monitoring

Juli - Dezember 2015

BS-01	Unix/Linux Grundlagen für Einsteiger	5 Tage	1.690,00 €	31.08.2015   02.11.2015
BS-25	Unix Power-Seminar für Datenbank- und Applikationsbetreuer	5 Tage	1.890,00 €	20.07.2015   12.10.2015
BS-02	Linux Systemadministration	5 Tage	1.690,00 €	13.07.2015   21.09.2015   16.11.2015
BS-09	Linux Hochverfügbarkeits-Cluster	5 Tage	1.890,00 €	10.08.2015   26.10.2015
BS-03-11	Solaris 11 Systemadministration Grundlagen	5 Tage	1.990,00 €	27.07.2015   05.10.2015
BS-04-11	Solaris 11 Systemadministration Aufbau	5 Tage	1.990,00 €	17.08.2015   23.11.2015
BS-06-11	Solaris 11 für erfahrene Unix/Linux-Umsteiger	5 Tage	1.990,00 €	07.09.2015   30.11.2015
BS-24	Solaris 11 Administration Neuheiten	3 Tage	1.290,00 €	24.08.2015
BS-18	Solaris Virtualisierung mit ZFS und Container (Zonen)	5 Tage	1.990,00 €	14.09.2015   09.11.2015
BS-23	Solaris Virtualisierung mit LDOM	3 Tage	1.290,00 €	auf Anfrage
AIX-01	IBM AIX Systemadministration Grundlagen	5 Tage	1.990,00 €	24.08.2015   12.10.2015
AIX-02	IBM AIX Installation, Backup und Recovery mit NIM	3 Tage	1.290,00 €	31.08.2015   26.10.2015
SM-NAG-01	Systemüberwachung mit Nagios Grundlagen	3 Tage	1.190,00 €	20.07.2015
SM-NAG-02	Systemüberwachung mit Nagios Aufbau	2 Tage	890,00 €	auf Anfrage

## Projekt-/IT-Management

Juli - Dezember 2015

PM-01A	IT-Projektmanagement - Methoden und Techniken	5 Tage	1.990,00 €	19.10.2015   30.11.2015
PM-05A	IT-Projektcontrolling	2 Tage	1.190,00 €	17.08.2015   26.10.2015
PM-06	Projekte souverän führen - Systemisches Projektmanagement	4 Tage	1.850,00 €	07.09.2015   09.11.2015
PM-08	Agiles Projektmanagement mit Scrum	2 Tage	1.190,00 €	31.08.2015   23.11.2015
PM-08-Z	Scrum Praxis und Zertifizierung	1 Tag	590,00 €	02.09.2015   25.11.2015
PM-10	IT-Controlling	3 Tage	1.650,00 €	10.08.2015   02.11.2015
PM-14	IT-Anforderungsmanagement	2 Tage	1.190,00 €	02.11.2015   07.12.2015
PM-16	Mit effektiver Kommunikation zum Projekterfolg	2 Tage	1.190,00 €	04.11.2015   09.12.2015
PM-07	Krisenmanagement in Projekten	2 Tage	1.100,00 €	auf Anfrage
PM-11	Konfliktmanagement	2 Tage	1.100,00 €	auf Anfrage
PM-12	Stresskompetenz für IT-Führungskräfte	1 Tag	550,00 €	auf Anfrage
PM-13	Stresskompetenz für IT-Mitarbeiter	2 Tag	1.100,00 €	auf Anfrage
MGM-02	IT-Architekturen	3 Tage	1.650,00 €	05.10.2015   14.12.2015
MGM-07	IT-Strategien effizient entwickeln	2 Tage	1.100,00 €	auf Anfrage
MGM-03	IT-Management	3 Tage	1.650,00 €	21.09.2015   30.11.2015
MGM-05	IT-Risikomanagement	3 Tage	1.690,00 €	auf Anfrage
MGM-04	Geschäftsprozessmanagement	3 Tage	1.650,00 €	28.09.2015   07.12.2015

## Java / Java EE

Juli - Dezember 2015

E-SWA-01	Softwarearchitekturen	5 Tage	1.890,00 €	14.09.2015   30.11.2015
OO-01	Einführung in die Objektorientierte Programmierung und UML	3 Tage	1.190,00 €	auf Anfrage
P-JAVA-01	Java Programmierung Grundlagen	5 Tage	1.690,00 €	20.07.2015   21.09.2015   07.12.2015
P-JAVA-03	Java Programmierung Aufbau	5 Tage	1.690,00 €	10.08.2015   05.10.2015
P-JAVA-11	Java 8 Neuheiten	2 Tage	990,00 €	17.08.2015   16.11.2015
P-JAVA-12	Java EE Powerworkshop	5 Tage	1.890,00 €	20.07.2015   14.09.2015   09.11.2015
P-JEE-01	JEE für Entscheider	1 Tag	590,00 €	auf Anfrage
P-JEE-03A	JSP und Servlet Programmierung	5 Tage	1.590,00 €	auf Anfrage
P-JEE-05	Webanwendungen mit JavaServer Faces (JSF)	5 Tage	1.590,00 €	24.08.2015   02.11.2015
INT-05	Java Web Services	3 Tage	1.190,00 €	07.09.2015   23.11.2015
P-JEE-08	Java Performance Tuning	3 Tage	1.290,00 €	13.07.2015   28.09.2015   23.11.2015