

Einleitung

Mit diesem Buch halten Sie nun die zweite Auflage des Titels »SAP HANA – Datenbankadministration« in der Hand oder lesen die elektronische Ausgabe davon.

Zu Beginn der Arbeit an diesem Buch war es unser Ziel, ein weiteres Buch für die Administration einer Datenbank im Umfeld von SAP-Systemen zu schreiben. Schnell wurde uns jedoch klar, dass wir hier kein klassisches Datenbankadministrationsbuch schreiben. Mit der *SAP-HANA-Plattform* stellt SAP mehr als nur eine reine Datenbank zur Verfügung. Über die klassischen Funktionen einer Datenbank hinaus bietet SAP HANA umfangreiche zusätzliche Funktionen.

Dennoch liegt der Fokus dieses Buches auf der Funktion von SAP HANA als Datenbank. An einzelnen Stellen blicken wir auch über den Tellerrand hinaus, indem wir zusätzliche Einsatzszenarien beschreiben oder Einblick in Bereiche geben, die über reine Datenbankfunktionen hinausgehen. Unsere Themenauswahl spiegelt einerseits unsere Erfahrungen wider und wurde andererseits getroffen, um Einsteigern in dieses Gebiet eine möglichst nützliche Zusammenstellung zu bieten. Wir möchten mit diesem Buch interessierten Lesern einen umfassenden Überblick über SAP HANA und Administratoren ein Nachschlagewerk für die tägliche Arbeit an die Hand geben.

Mit SAP HANA stellt SAP eine Lösung bereit, die in der Lage ist, das Potenzial des *In-Memory Computings* zu nutzen. Die direkte oder vollständige Bereitstellung der Daten zur Verarbeitung im Hauptspeicher eines physischen oder virtuellen Rechners bringt nicht nur große Performance-Vorteile gegenüber zuvor verwendeten Technologien. Durch die Nutzung neuer Paradigmen und Algorithmen lassen sich nun auch neue Szenarien zur Datenverarbeitung sinnvoll umsetzen, die zuvor entweder gar nicht, nur mit zu langsamen Berechnungszeiten oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand realisierbar waren.

Wir nutzen inzwischen seit mehreren Jahren SAP HANA mit ihren Datenbankfunktionen und verschiedene darauf basierende Produkte und sind immer wieder beeindruckt von den Möglichkeiten und der Verarbeitungsgeschwindigkeit. Auch wenn wir selbst von SAP HANA überzeugt sind, verfolgen wir mit diesem Buch nicht das Ziel, Sie von dem Produkt SAP HANA und all seinen Facetten zu überzeugen. Darum ziehen wir auch keine Vergleiche zu anderen Datenbanktechnologien oder den Produkten anderer

In-Memory
Computing

Mitbewerber am Markt. Wir gehen davon aus, dass Sie oder Ihr Unternehmen bereits SAP HANA nutzen oder zumindest erworben haben und nun für den Einstieg eine Unterstützung bei der Arbeit mit der Lösung suchen.

Schwerpunkt auf On-Premise-Installation

Die in diesem Buch zusammengestellten Themen halten wir für die tägliche Arbeit für relevant und hoffen, Ihnen damit einen guten Überblick geben zu können. Anhand der Inhaltsübersicht in dieser Einleitung werden Sie erkennen, dass wir uns auf die Ausprägung von SAP HANA konzentrieren, die Ihnen zum Download und zur Installation in Ihrer Unternehmenssystemlandschaft angeboten wird – die *On-Premise-Version*. Die gleichen oder zumindest ähnliche Werkzeuge und Vorgehens- bzw. Funktionsweisen finden Sie auch bei den *Cloud-Services* für SAP HANA, die SAP selbst anbietet – wir fokussieren uns hier aber auf die On-Premise-Welt, d. h. die SAP-HANA-Installationen, die Sie selbst bzw. in Kooperation mit Ihrem SAP-Dienstleister in eigener Verantwortung betreiben.

Geschichte von SAP HANA

Erste Anwendungen, die im Umfeld von SAP mit In-Memory-Technologie – oder zumindest einem Vorläufer davon – arbeiteten, gab es schon vor über zehn Jahren. Zu nennen sind hier z. B. *SAP Advanced Planning and Optimization*, *SAP NetWeaver Enterprise Search* oder auch der *SAP NetWeaver Business Warehouse Accelerator* (heute *SAP Business Warehouse Accelerator*).

SAP HANA 2.0 SPS03

Die *SAP HANA Platform Edition 2.0* steht seit dem 01.12.2016 (General Availability) für Kunden bereit. Die Version 2.0 haben wir mit dem Package Level 3 für dieses Buch installiert und genutzt. Dem Produkt liegt eine Architektur zugrunde, die bereits einige Jahre zuvor entwickelt wurde. In den darauffolgenden Jahren wurden weitere Produkte auf dieser Technologieplattform entwickelt und angeboten. SAPs zentrale Anwendungen der *SAP Business Suite* werden seit 2013 auf Basis von SAP HANA unterstützt. Daneben existieren inzwischen auch Anwendungen, die ausschließlich für SAP HANA bereitgestellt werden. Hier sind neben anderen Applikationen z. B. *SAP Marketing*, *SAP BW/4HANA*, vor allem aber *SAP S/4HANA* als zentrale Unternehmenssoftware zu nennen.

Bezeichnungen in diesem Buch

Wenn Sie sich mit SAP HANA beschäftigen, werden Ihnen verschiedene Bezeichnungen begegnen, dies können z. B. die verschiedenen Editionen sein:

- *SAP HANA Platform Edition*
- *SAP HANA Enterprise Edition*
- *SAP HANA Enterprise Extended Edition*

Die SAP HANA Platform Edition bildet dabei den Kern der Plattform und stellt die Datenbankfunktionen mit der SAP-HANA-Datenbank, der Client-Software und dem SAP HANA Studio bereit. Die darauf aufbauenden Edi-

tionen stellen zusätzliche Komponenten wie z. B. *SAP HANA Extended Application Services* (SAP HANA XS) zur Verfügung. Unser Fokus richtet sich auf die SAP HANA Platform Edition und die damit verbundenen administrativen Anforderungen und Möglichkeiten.

In diesem Buch verwenden wir anstelle der vollständigen Bezeichnungen jeweils entweder *SAP-HANA-Instanz*, *SAP-HANA-Datenbank* bzw. *SAP-HANA-System* oder einfach nur *SAP HANA*, je nachdem, worauf wir uns im jeweiligen Kontext beziehen und wie wir es für den Lesefluss als sinnvoll erachten.

Release-Stände in diesem Buch

Wir möchten in diesem Buch Informationen aus verschiedenen Informationsquellen und unsere Erfahrungen zusammentragen, um Ihnen einen möglichst guten Überblick über SAP HANA zu geben. Die Beispiele aus diesem Buch haben wir mit den Release-Ständen SAP HANA 2.0 SPS03 erarbeitet.

Auch wenn sich inzwischen ein recht stabiler Kern entwickelt hat, werden SAP HANA und alle damit verbundenen Produkte von SAP noch immer sehr schnell weiterentwickelt. Wir bemühen uns in diesem Buch, stets die relevanten Informationen zusammenzustellen und fehlerfrei zu arbeiten. Aktuelle und letztlich bindende Informationen zu diesen und höheren Release-Ständen finden Sie jedoch jeweils in den offiziellen SAP-Leitfäden und Dokumentationen. Auf diese Quellen weisen wir in den einzelnen Kapiteln jeweils hin. Eine Übersicht finden Sie auch in Kapitel 17, »Service und Support«, sowie in Anhang A, »SAP-Hinweise«.

In den Kapiteln dieses Buches möchten wir Ihnen einen möglichst vollständigen Überblick über die Themen geben, die Ihnen im Alltag bei der Administration der SAP-HANA-Plattform begegnen werden.

In **Kapitel 1**, »Einführung«, führen wir Sie in die In-Memory-Technologie und die wichtigsten technologischen Konzepte von SAP HANA ein.

In **Kapitel 2**, »Architektur«, widmen wir uns der Architektur der SAP-HANA-Plattform. Wir vermitteln Ihnen hier eine Übersicht über die Komponenten und Datenbankprozesse, die Ihnen in diesem Umfeld begegnen. Auch die Speicherverwaltung und die Persistenzschicht thematisieren wir in diesem Kapitel. Zusätzlich widmen wir uns der grundlegenden Konfiguration der SAP-HANA-Plattform sowie der Netzwerkkonfiguration. Den Abschluss des Kapitels bildet eine Übersicht der wichtigsten Aktionen – etwa das Starten und Stoppen der Datenbank.



Aufbau dieses Buches

Dem Sizing von SAP HANA widmen wir uns in **Kapitel 3**, »Sizing«. Die Abschätzung der notwendigen Ressourcen für den Betrieb der SAP-HANA-Plattform ist ein weites und schwieriges Feld. Wir möchten Ihnen hier Hilfestellung dabei geben, selbst ein Sizing durchzuführen, und tragen dazu wichtige Informationsquellen, Regeln, SAP-Hinweise und Werkzeuge zusammen.

Kapitel 4, »Betriebskonzepte«, thematisiert den Betrieb einer SAP-HANA-Plattform. Wir stellen hier verschiedene Betriebsweisen vor und zeigen Ihnen, wie Sie dieses SAP-Produkt innerhalb Ihrer Landschaft betreiben können. Wir beleuchten dazu den Betrieb von SAP HANA Appliances sowie die Nutzung virtueller Server bzw. die Virtualisierung in diesem Bereich. Zusätzlich gehen wir darauf ein, welche Betriebskonzepte eine Partitionierung und Hochverfügbarkeitsszenarien ermöglichen.

Mit dem *SAP HANA Cockpit 2.0* hat SAP ein umfangreiches zentralisiertes Werkzeug zur Verwaltung und Administration Ihrer SAP-HANA-Installationen bereitgestellt. **Kapitel 5**, »SAP HANA Cockpit 2.0«, widmet sich diesem Thema, beschreibt den Umgang mit dem Cockpit und stellt dar, wie Sie administrative Aufgaben damit erledigen können.

Weitere Administrationswerkzeuge beschreiben wir in **Kapitel 6**, »DBA Cockpit und SAP HANA HDBSQL«. Wir gehen hier detailliert auf das *DBA Cockpit* und das Kommandozeilenwerkzeug *SAP HANA HDBSQL* ein.

Kapitel 7, »Lebenszyklusverwaltung«, dient der Darstellung des Lebenszyklus einer SAP-HANA-Plattform. Wir beschreiben ausgehend von der Installation über das Update bis hin zur Deinstallation die Aufgaben, die für Sie als Administrator über den Lebenszyklus hinweg anfallen.

Die Migration auf die SAP-HANA-Plattform wird in den kommenden Jahren viele Administratoren beschäftigen. In **Kapitel 8**, »SAP-Lösungen auf SAP HANA migrieren«, teilen wir unsere Erfahrungen aus diesem Bereich mit Ihnen und beschreiben Vorgehensweisen zur Portierung von SAP-Systemen auf SAP HANA.

Auch für SAP HANA sind die Themen Backup und Recovery unumgänglich. Wir beschreiben in **Kapitel 9**, »Backup und Recovery«, die von SAP empfohlenen Vorgehensweisen und teilen auch hier unsere Erfahrungen der letzten Jahre mit Ihnen.

Das Thema der Hochverfügbarkeit für SAP-HANA-Installationen umreißen wir in **Kapitel 10**, »Hochverfügbarkeit«. Die Replikation einer SAP-HANA-Datenbank sowie Failover-Mechanismen werden hier beleuchtet.

In **Kapitel 11**, »Datenbankobjekte«, widmen wir uns den Objekten, die Sie in der SAP-HANA-Datenbank in der Regel vorfinden. Wir schauen dazu auf die Schemata, Tabellen, Views, Sequenzen, Stored Procedures und weitere Datenbankobjekte, die Ihnen bei der Arbeit mit SAP HANA als Datenbankplattform begegnen.

Das Thema Sicherheit steht auch bei SAP HANA hoch im Kurs. Während in der Vergangenheit der Zugriff auf die Datenbankschicht und ihre Funktionen oftmals dem Administrator und dem SAP-System selbst vorbehalten war, finden bei SAP HANA aufgrund des großen Funktionsumfangs oftmals auch Zugriffe anderer Art statt. Wir erläutern in **Kapitel 12**, »Sicherheit für SAP HANA«, wie Sie die SAP-HANA-Plattform absichern können.

Die Benutzer- und Berechtigungsverwaltung ist aus den gleichen Gründen bei SAP HANA ein ebenfalls sehr wichtiges Thema: Technische Benutzer und Endanwender greifen unter Umständen gleichzeitig direkt auf Funktionen und Daten zu. Wir erläutern Ihnen daher in **Kapitel 13**, »Benutzer- und Berechtigungsverwaltung«, die in diesem Kontext wichtigen Funktionen.

Grundsätzlich sollte SAP HANA schon sehr schnell sein. Trotzdem finden Sie in **Kapitel 14**, »Performance-Optimierung«, einige Hinweise, wie Sie die Performance von SAP HANA überwachen und positiv beeinflussen können.

Zur Fehlererkennung und zur Vermeidung von Störungen im Betrieb ist die Überwachung Ihrer SAP-HANA-Landschaften wichtig. Wie Sie dazu vorgehen, erläutern wir in **Kapitel 15**, »Monitoring«.

Sollte es trotz guter Systemadministration zu Fehlern, Fehlverhalten oder der Beeinträchtigung der Performance im SAP-HANA-System kommen, benötigen Sie Hinweise dazu, wie Sie Fehlerquellen aufspüren und Informationen zu deren Beseitigung finden können. Hier hilft Ihnen **Kapitel 16**, »Fehleranalyse und -behebung«, weiter. Exemplarisch gehen wir auf einige Fehlersituationen ein, die wir als relevant betrachten und die uns schon begegnet sind, um Ihnen für Ihre eigene Arbeit Ideen für Herangehensweisen im Fehlerfall zu geben.

Wie geht es weiter, wenn nichts mehr geht? Wenn Sie sich nicht mehr selbst helfen können und fremde Hilfe benötigen, stehen Ihnen verschiedene Informations- und Hilfequellen zur Verfügung. Welche das sind, beschreiben wir in **Kapitel 17**, »Service und Support«.

Im **Anhang** dieses Buches finden Sie schließlich eine Übersicht hilfreicher SAP-Hinweise, wichtige Parameter für die Installation von SAP HANA sowie eine Übersicht der Alerts für die Systemüberwachung.

**Informationskästen
in diesem Buch**

In hervorgehobenen Informationskästen sind in diesem Buch Inhalte zu finden, die wissenschaftlich und hilfreich sind, aber etwas außerhalb der eigentlichen Erläuterung stehen. Damit Sie die Informationen in den Kästen sofort einordnen können, haben wir die Kästen mit Symbolen gekennzeichnet:

- [>>]** In Kästen, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, finden Sie Informationen zu *weiterführenden Themen* oder wichtigen Inhalten, die Sie sich merken sollten.
- [!]** Dieses Symbol weist Sie auf *Besonderheiten* hin, die Sie beachten sollten. Es warnt Sie außerdem vor häufig gemachten Fehlern oder Problemen, die auftreten können.
- [zB]** *Beispiele*, durch dieses Symbol kenntlich gemacht, weisen auf Einsatzbeispiele aus der Praxis hin.
- [+]** Kästen mit diesem Icon geben Ihnen *Empfehlungen* zu Einstellungen oder *Tipps* aus der Berufspraxis.

Danksagung

Die Entscheidung, ein weiteres Buch zu schreiben, ist uns nicht leichtgefallen. Aus den vorangegangenen Buchprojekten wissen wir, wie schwer es ist, neben der normalen Arbeit die Zeit für das Schreiben zu finden und zu versuchen, Zeitpläne und Fristen einzuhalten. Dieses Buch ist in vielen Abend- und Wochenendstunden entstanden und war gleichzeitig auch ein Wettlauf mit der Zeit, da wir uns hier mit einem sich schnell weiterentwickelnden Thema befassen. An dieser Stelle möchten wir uns kurz die Zeit nehmen, um den direkt oder indirekt am Projekt beteiligten Personen zu danken.

An erster Stelle möchten wir unseren Familien und Freunden danken, die mit Verständnis, Geduld und koffeinhaltigen Heißgetränken die zusätzlichen Wochenend- und Nachtschichten begleiteten.

Ein Dank gilt auch Ann Rosenberg und Michael Nürnberg sowie den weiteren Kollegen des Teams des Programms *SAP Next-Gen for Universities*, die uns durch die Bereitstellung der Lizenzen für die Testumgebungen rund um SAP HANA unterstützten und dies noch immer tun.

Darüber hinaus hat auch unsere Zusammenarbeit mit unseren Partnern von Hewlett Packard Enterprise, von Fujitsu – und hier speziell dem Global Fujitsu SAP Competence Center – sowie von T-Systems in Magdeburg zum Projekterfolg beigetragen. Zu nennen sind hier auch – last but not least! – Jörg Hoffmeister und sein Team von SAP, die uns in interessanten Gesprä-

chen gerade rund um Neuerungen immer wieder wertvolle Informationen bereitgestellt haben.

Zusätzlich bedanken wir uns an dieser Stelle noch bei Herrn Professor Dr.-Ing. habil. Jens Strackeljahn, Rektor der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, und bei Herrn Professor Dr. rer. nat. habil. Klaus Turowski, wissenschaftlicher Leiter des SAP UCC Magdeburg, die mit der Schaffung eines produktiven Arbeitsumfelds indirekt ebenfalls an der Fertigstellung des vorliegenden Buches beteiligt waren.