

## Einleitung

Die SAP-HANA-Datenbank wurde im Jahr 2010 von SAP der Öffentlichkeit vorgestellt. Die Programmiersprache *SQLScript* ist der zugehörige »SQL-Dialekt«, mit dem man Abfragen an SAP HANA schicken kann.

Als ich Ende 2017 mit diesem Buch begonnen habe, gab es noch kein gedrucktes Lehrbuch zu dieser Sprache. Diese Lücke wollte ich mit der ersten Auflage dieses Buches schließen. Die letzten beiden Jahre haben gezeigt, dass es eine große Nachfrage nach einem Buch mit diesem Fokus gibt. Sie halten jetzt, vielleicht auch nur virtuell, ein Exemplar der zweiten Auflage in den Händen. Diese wurde erweitert und aktualisiert, da sich die Sprache *SQLScript* im Laufe der Zeit weiterentwickelt hat.

Es finden sich heutzutage jedoch auch schon zahlreiche Informationen im Internet. Warum braucht es dann noch ein Buch? Tatsächlich habe ich fast das gesamte Wissen, das Sie auf den nächsten mehr als 400 Seiten finden, entweder aus dem Internet oder durch die Arbeit mit unterschiedlichen SAP-HANA-Systemen selbst erworben. Zu einem kleinen Teil kommen noch Informationen dazu, die ich im Austausch mit Kollegen oder Mitarbeitern von SAP erhalten habe. Also warum ein Buch? Jeder kann doch die relevanten Informationen selbst im Internet suchen und mit dem System seine eigenen Erfahrungen machen.

Die wichtigste Quelle im Internet für Informationen über *SQLScript* sind die *Referenzdokumentationen* von SAP. Über die Eingabe der in diesem Buch an verschiedenen Stellen angegebenen Titel in eine Suchmaschine können Sie diese Dokumente im Internet abrufen. Sie enthalten eine große Menge an Details, es fehlt ihnen jedoch eine geeignete Struktur, die ein Lehrbuch besitzen sollte. Die Referenzdokumentationen sind als Nachschlagewerke gedacht und in dieser Funktion sehr wichtig. Zum systematischen Lernen taugen sie wenig.

Die anderen wichtigen Quellen im Internet sind *Blogs* und *Foren*. In ihnen spiegeln sich die Erfahrungen vieler Anwender mit der Sprache *SQLScript* wider. Entsprechend sind viele nützliche und interessante Informationen darin zu finden, die teilweise auch in der Referenzdokumentation fehlen. Die Qualität der Beiträge ist aber sehr unterschiedlich. Manche Autoren bieten wirklich hochkarätige Inhalte, während andere z. B. ihre mittelmäßigen Workarounds zum Lösen eines Problems vorstellen. Entsprechend muss man alles, was man dort liest, infrage stellen und am besten im eigenen System ausprobieren. Grundsätzlich fehlt auch in Blogs und Foren eine Struk-

Warum ein Buch?

tur, die für das Erlernen der Sprache geeignet ist.

Was dieses Buch also, neben der physischen Existenz als Papierstapel, von den frei zugänglichen Quellen im Internet unterscheidet, ist Folgendes:

- **Eine Quelle, nicht Hunderte**

Wenn Sie etwas suchen, finden Sie im Inhaltsverzeichnis oder im Index die eine passende Stelle.

- **Die Struktur**

Es handelt sich um ein Lehrbuch. Sie können es von vorne nach hinten durcharbeiten.

- **Die Qualität**

Alle Beispiele wurden getestet, und alle Informationen wurden am System überprüft.

- **Die Sprache**

Das Buch liegt in deutscher Sprache vor. Damit lässt es sich für deutsche Muttersprachler leichter lesen. Auch für Fachbegriffe wurden die deutschen Ausdrücke verwendet, soweit sie im allgemeinen Sprachgebrauch üblich sind. Das ist leider immer eine Gratwanderung zwischen den beiden Extremen: Denglisch und »mit Gewalt eingedeutscht«.

An wen richtet sich das Buch?

Das vorliegende Buch ist als Lehrbuch konzipiert. Sie benötigen dementsprechend keine Vorkenntnisse über die SAP-HANA-Datenbank oder SQL-Script. Trotzdem richtet sich das Buch nicht an Laien. Ich gehe davon aus, dass Sie bereits Erfahrungen mit Programmierung haben und dass Ihnen auch *SQL* ein Begriff ist. Mit der Sprache *SQLScript* allein können Sie keine Anwendung entwickeln. Trotzdem wird jeder Leser einen Anwendungsfall haben, für den er diese Sprache nutzen möchte. Dafür kommen unterschiedliche Plattformen infrage, wie z. B.:

- *SAP Business Warehouse* (SAP BW), in dem die Transformationslogik in *SQLScript*-Routinen ausgelagert werden soll.
- Ein *SAP-ERP*- oder *SAP-NetWeaver-System*, auf dem aus ABAP heraus *SQLScript* in *AMDP*-Methoden genutzt werden soll.
- *Native* SAP-HANA-Anwendungen, die auf den SAP-HANA-XSC- oder SAP-HANA-XSA-Anwendungs-Servern laufen.
- Anwendungen, die auf Nicht-SAP-Systemen basieren und über die *SQL*-Schnittstelle auf die SAP-HANA-Datenbank zugreifen.

Ich habe dementsprechend für alle diese unterschiedlichen Anwendungsfälle die relevanten Informationen in einem Buch zusammengetragen. Den ersten beiden Fällen habe ich auch jeweils ein eigenes Kapitel gewidmet. Wer nicht mit SAP BW arbeitet oder nicht auf dem SAP NetWeaver Applica-

tion Server programmiert, kann diese Kapitel getrost überspringen.

An einigen Stellen in diesem Buch nehme ich Bezug auf die Systeme SAP BW und SAP ERP. Damit sind immer auch die neusten Versionen der Produkte, *SAP BW/4HANA* bzw. *SAPS/4HANA* gemeint, soweit es im Text nicht explizit anders erwähnt wird.

Um dieses Buch durchzuarbeiten, sollten Sie selbst einen Zugang zu einer SAP-HANA-Datenbank haben. Für das Verständnis der Beispiele ist es sehr hilfreich, wenn Sie sie selbst ausführen können. Im Idealfall haben Sie bereits in Ihrem Unternehmen Zugriff auf eine SAP-HANA-Datenbank für die Entwicklung. Falls das (noch) nicht der Fall ist, ist das auch kein Problem. Denn mittlerweile gibt es mehrere Optionen, um einen einfachen und kostengünstigen Zugang zu einer SAP-HANA-Datenbank zu bekommen. Im Anhang finden Sie dazu drei kurze Anleitungen für die folgenden Szenarien:

Übungssystem

- eine eigene Datenbank auf einem Multitenant-Datenbanksystem auf der *SAP Cloud Platform*
- die lokale Installation von *SAP HANA Express Edition* auf Ihrem Rechner
- Starten einer virtuellen Maschine mit vorinstalliertem *SAP HANA Express Edition* auf der *Google Cloud Platform*

Allen drei Optionen ist gemeinsam, dass Sie sich in einem begrenzten, aber zum Lernen völlig ausreichenden Umfang kostenlos nutzen lassen.

Für alle Beispiele in den Listings empfehle ich Ihnen, sie am eigenen System auszuprobieren und das Ergebnis zu betrachten. Manche der Beispiele sind so ausgewählt, dass sie die Grenzbereiche der jeweiligen Funktionen ausleuchten oder auch unerwartetes Verhalten aufzeigen. Auch ist es ist lehrreich, die Beispiele etwas abzuwandeln oder selbst Beispiele für die Sachverhalte zu entwickeln.

Probieren geht über Studieren

Die Listings sind meistens so aufgebaut, dass sie sich direkt in der *SQL*-Konsole ausführen lassen und dass sie auch ihre erzeugten Datenbankobjekte wieder aufräumen. Beispielsweise werden Datenbanktabellen, die mit *CREATE TABLE XY* angelegt wurden, am Ende eines Listings auch immer mit *DROP TABLE XY* wieder gelöscht. Somit können die Beispiele beliebig oft ausgeführt werden, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen.

Viele Beispielen beruhen auch auf einem einfachen Datenmodell, das ich für dieses Buch entworfen habe. Es handelt sich dabei um eine kleine Aufgabenverwaltung für mehrere Projekte mit unterschiedlichen Teams. Dieses *Demo-Datenmodell* mitsamt ein paar Testdaten können Sie als Skript auf Ihrem System einspielen. Die notwendigen Dateien können Sie auf der

Webseite zum Buch herunterladen (über [www.sap-press.de/5033](http://www.sap-press.de/5033) unter **Materialien**). Alternativ finden Sie die Beispiele auch auf GitHub (<https://github.com/captainabap/SQLScript-fuer-SAP-HANA>).

**Quellcode** Ich habe versucht, den Quellcode in den Beispielen möglichst einheitlich zu formatieren. Dabei liegt der Fokus auf der leichten Lesbarkeit. Die relevanten Stellen und manche Kommentare habe ich fett hervorgehoben.

Die Bezeichner von Tabellen, Spalten, Parametern, Variablen usw. im Code habe ich überwiegend in deutscher Sprache gewählt. Das sieht teilweise etwas ungewohnt aus. Für die Benennung von Parametern und Variablen habe ich eine Variante der *ungarischen Notation* in Form eines zweistelligen Präfixes verwendet. Die erste Stelle bezeichnet, ob es sich um eine lokale Variable (L), einen IN-Parameter (I), einen OUT-Parameter (O) oder ein RETURN-Parameter (R) handelt. Die zweite Stelle legt fest, ob es ein skalarer Wert (V) oder eine Tabelle (T) ist. Diese Notation entspricht einem häufig in ABAP verwendeten Schema. Beispiele:

- `lt_var` ist eine lokale Tabellenvariable.
- `iv_counter` ist ein skalarer IN-Parameter.
- `ot_result` ist ein OUT-Tabellenparameter.

Die hier verwendete Notation ist kein Standard, ich halte sie aber für praktisch. Für die bessere Lesbarkeit des Quellcodes in diesem Buch ist sie auf jeden Fall hilfreich.

Alle Schlüsselwörter von SQLScript und alle SQL-Funktionen sind in Großbuchstaben geschrieben, die Bezeichner hingegen in Kleinbuchstaben. Das entspricht dem häufig verwendeten Layout des *Pretty Printers* in ABAP.

## Aufbau des Buches

Das Buch startet in **Kapitel 1** mit *SAP HANA*. Dabei wird nicht nur der Aspekt der spaltenorientierten In-Memory-Datenbank betrachtet, sondern auch die Funktion von SAP HANA als Anwendungs-Server besprochen. Sie lernen außerdem die unterschiedlichen Entwicklungsumgebungen, die Organisation der Entwicklungsobjekte im Datenbankkatalog und die SQL-Konsole kennen.

In **Kapitel 2** geht es mit den Grundlagen der Sprache SQLScript los. Das ist zunächst eher trocken, weil hier die formalen Aspekte der Sprache besprochen werden. Danach springen wir mit dem Thema *Logische Container* gleich ins kalte Wasser, und Sie lernen die Konzepte von (anonymen) Blöcken, Prozeduren und Funktionen kennen. Diese nutzen wir dann auch in

dem ersten umfangreicheren Beispiel, an dem Sie die Modularisierungstechniken und ein strukturiertes Vorgehen zur Entwicklung von SQLScript-Funktionen und -Prozeduren sehen können.

Das Schreiben von *deklarativen* SQLScript-Abfragen ist Thema von **Kapitel 3**. Das bedeutet, dass Sie als Entwickler der Datenbank mit Ihrem Quellcode mitteilen, welche Daten Sie gerne hätten. In welcher Reihenfolge die Ausführung erfolgt und wie das vielleicht noch optimiert werden kann, bleibt der Datenbank überlassen. Damit liegt ein Schwerpunkt auf der sicherlich bekannten *SELECT*-Anweisung. Auch wenn Sie diese bereits kennen, lohnt sich ein Blick in das Kapitel. Gerade für ABAP-Entwickler, die bislang nur mit *OpenSQL* gearbeitet haben, stecken da noch viele nützliche Informationen drin, u. a. über das Konzept der Ausdrücke, die in dieser Form in ABAP nicht vorkommen.

In **Kapitel 4** geht es um die unterschiedlichen Datentypen für Zeichenketten, Datum, Zeit, Zeitstempel und numerische Daten. Für diese existieren viele hilfreiche *SQL-Funktionen*, die in Ausdrücken der SQLScript-Anweisungen an unterschiedlichster Stelle verwendet werden können.

In **Kapitel 5** starten wir mit den SQL-Anweisungen für schreibenden Zugriff auf die Datenbank. Im Gegensatz zu den bis hierhin verwendeten deklarativen Anweisungen handelt es sich dabei um sogenannten *imperativen* Code. Sie sagen also der Datenbank Schritt für Schritt, was sie in welcher Reihenfolge machen soll.

**Kapitel 6** beschäftigt sich vor allem mit der Ablaufsteuerung durch Schleifen und Bedingungen. Aber auch Themen wie *Dynamisches SQL*, Transaktionssteuerung und Fehlerbehandlung werden hier besprochen.

Das Anlegen, Ändern und Löschen von Datenbankobjekten mit SQLScript ist Thema von **Kapitel 7**. Auch wenn Sie diese Anweisungen in Ihren Anwendungen nicht benötigen, können sie für Tests und Übungen eine große Hilfe sein. Unter anderem lernen Sie hier auch noch die Konzepte von Sequenzen und Triggern kennen, die bei der Entwicklung von datenbanknahen Anwendungen eine Rolle spielen können.

In **Kapitel 8** geht es um die Nutzung von *SAP-HANA-Datenbankobjekten*, insbesondere von SQLScript-Prozeduren und benutzerdefinierten Funktionen (*UDFs*), aus der Programmiersprache ABAP heraus. Dabei lernen Sie das *AMDP*-Framework kennen, das sich um viele Aspekte, z. B. Transport und Berechtigungen der zugehörigen Objekte, kümmert.

Um die Verwendung von SQLScript im SAP Business Warehouse (SAP BW) geht es in **Kapitel 9**. Hierbei spielt wiederum die Verwendung der *AMDP*

eine entscheidende Rolle, die in SAP BW für die Implementierung von Transformationsroutinen genutzt werden können.

Wo von SAP BW die Rede ist, ist stets auch SAP BW/4HANA gemeint. Wo zwischen den beiden Systemen Unterschiede bestehen, ist jeweils im Text vermerkt.

**Kapitel 10** widmet sich dem Thema, wie Sie *sauberen* SQLScript-Code erstellen können, also Code, der gewissen Qualitätsansprüchen genügt: Er soll z. B. performant, wartbar und wiederverwertbar sein.

Im letzten **Kapitel 11** geht es um Test und Analyse Ihrer Entwicklungsobjekte. Dabei lernen Sie die *Debugger* der unterschiedlichen Entwicklungsumgebungen kennen, die uns einen Einblick in den Programmablauf erlauben. Für die Optimierung von Laufzeitproblemen besprechen wir die Werkzeuge für die Analyse und Darstellung des Ausführungsplans von SQLScript-Anweisungen.

Im **Anhang** finden Sie Informationen darüber, wie Sie mit geringem Aufwand und ohne Kosten Ihr eigenes kleines SAP-HANA-System zum Testen betreiben können. Außerdem ist dort das Demo-Datenmodell beschrieben, auf das ich mich in diesem Buch immer wieder beziehe. Ich empfehle Ihnen, das Datenmodell auf Ihrem System zu Testzwecken zu installieren, damit Sie alle Beispiele nachvollziehen können.

Um die Themen bestmöglich zu vermitteln, verwende ich in diesem Buch nicht nur viele Listing-Beispiele und Abbildungen, sondern auch Kästen mit weiteren Informationen. Diese sind mit verschiedenen Icons markiert:



Tipp: Kästen mit diesem Icon geben Ihnen Empfehlungen zu Einstellungen oder Tipps aus der Berufspraxis.



Hinweis: Dieses Icon weist Sie auf zusätzliche Informationen hin.



Achtung: Mit diesem Icon habe ich Warnhinweise und typische Fallen gekennzeichnet.

## Danksagungen

Ich möchte mich aus den unterschiedlichsten Gründen bei allen bedanken, die direkt oder indirekt dazu beigetragen haben, dass dieses Buch entstehen und erweitert werden konnte:

- Bei Prof. Guido Moerkotte, der mir in seinen Vorlesungen die Grundlagen von Datenbanken und SQL beigebracht hat. Er hat uns Studenten damals auch die drei wichtigsten Eigenschaften von Datenbanken nahegelegt: Performance, Performance, Performance!

- Bei meinen Kunden, bei denen ich an spannenden Projekten mitarbeiten durfte und bei denen ich eine Menge über SQLScript und die SAP-HANA-Datenbank gelernt habe. Sie haben mir auch die zeitliche Flexibilität ermöglicht, um dieses Buch zu schreiben!
- Bei meinen Kollegen und Freunden, mit denen ich viele Aspekte dieses Buches diskutieren konnte und von denen ich wertvolles Feedback bekommen habe.
- Bei den Autoren der vielen Blogs und Forenbeiträge zu den Themen des Buches. Sie haben mir viele nützliche Informationen gegeben!
- Bei den Mitarbeitern des Rheinwerk Verlags, insbesondere Daniela Kämmerer, Kerstin Billen und Janina Schweitzer, für die großartige Unterstützung.
- Bei den Lesern der ersten Auflage und den Teilnehmern in meinen Schulungen für die vielen nützlichen Anregungen und das positive Feedback.

Und zu guter Letzt möchte ich mich natürlich auch bei Bettina, Julia und Henrik für ihre große Geduld und tatkräftige Unterstützung bedanken. Allen zusammen ein herzliches Dankeschön! Ohne Euch hätte ich das nicht geschafft.

### Jörg Brandeis

SAP Beratung & Entwicklung

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