

Tableau für SAP HANA:

Leistungsverfolgung und Arbeitslastanalyse



Inhalt

Einführung: Zweck und Voraussetzungen.....	3
Übersicht über SAP HANA-Laufzeit-Traces und -statistiken	4
End-to-End-Verfolgung einer Einzelausführung:	
Kombination von Tableau- und SAP HANA-Leistungsstatistiken	6
Aktivierung des SQL-Trace von SAP HANA	6
Aktivierung der Leistungsaufzeichnung von Tableau	7
Analyse der Informationen der Tableau- Leistungsarbeitsmappe und des HANA-SQL-Trace.....	9
Überwachung:	
Ermittlung von zeit- und arbeitsspeicherintensiven SQL-Abfragen.....	12
Erweiterung der SAP HANA-Sitzungsinformationen durch Initial SQL von Tableau	12
Expensive Statements-Trace: Ermittlung von zeit- und arbeitsspeicherintensiven Abfragen	15
Analyse der Ergebnisse des Expensive Statements-Trace von SAP HANA in Tableau	18
SQL Plan Cache-Statistiken: Ermittlung von optimierungsfähigen Abfragen (zeitintensiv und häufig ausgeführt).....	18
Analyse von SAP HANA SQL Plan Cache in Tableau	21
Detailanalyse einzelner SQL-Abfragen:	
SAP HANA Explain Plan und Visualize Plan	22
SAP HANA Plan Explanation	22
SAP HANA Plan Visualizer	23
Fazit	25
Über Tableau	25



Einführung: Zweck und Voraussetzungen

Leistung und Stabilität sind entscheidende Faktoren für die erfolgreiche Implementierung von Tableau-Dashboards mit Live-Datenquellen von SAP HANA. Für die bestmögliche Leistung muss die Dashboard-Laufzeit während des Entwurfs analysiert und das System danach kontinuierlich auf teure Abfragen (bei SAP HANA „Queries“ genannt) überwacht werden. Dieses Dokument bietet eine Übersicht über die Funktionen zur Leistungsverfolgung und Überwachung in SAP HANA und Tableau, mit denen Leistungsengpässe ermittelt werden können. Deren Kenntnis ist die Voraussetzung für geeignete Maßnahmen zur Leistungsoptimierung. Empfehlungen für den Entwurf effizienter Tableau-Dashboards sind nicht Bestandteil dieses Dokuments. Dazu finden Sie Informationen in anderen Materialien, z. B. in [So entwerfen Sie effiziente Arbeitsmappen](#) (Whitepaper) und [Best Practices für die Dashboard-Leistung](#) (aufgezeichnete Präsentation in englischer Sprache).

Für die Aktivierung der in diesem Dokument behandelten SAP HANA-Traces ist eine ausreichende Autorisierung oder die Unterstützung eines **SAP HANA-Administrators** notwendig. Darüber hinaus ist für die Erfassung der von Tableau ermittelten Frontend-Laufzeiten ein **Tableau-Creator-Anwender** (also ein Analyst oder Dashboard-Designer) erforderlich. Kombiniert ermöglichen die Tableau- und SAP HANA-Traces eine komplette End-to-End-Laufzeitverteilung. Diese Traces liefern die erforderlichen Informationen, um Leistungsengpässe zu ermitteln, deren Behebung eine Leistungsoptimierung verspricht.

Eine Anwendung von detaillierten End-to-End-Traces wird (aufgrund des hohen Ressourcenbedarfs) nur für einzelne Ausführungen empfohlen. Darüber hinaus gibt es aber weitere Traces für die kontinuierliche Überwachung von Leistung und Arbeitslast, mit denen teure Abfragen ermitteln werden können. Um Engpässe bei hohen Arbeitslasten zu vermeiden, muss die Quelle dieser (in Bezug auf die Nutzung von CPU, Laufzeit und Arbeitsspeicher) „teuren“ und von dominanten (Laufzeit multipliziert mit Anzahl der Ausführungen) Abfragen analysiert und bestimmt werden. SAP HANA kann für die Erfassung dieser Statistiken konfiguriert und Tableau für deren Analyse genutzt werden.

Wenn eine zeit- oder arbeitsspeicherintensive SQL-Anweisung ausgeführt wurde, kann deren Verarbeitung in HANA durch Tools wie SAP HANA Plan Explanation oder SAP HANA Plan Visualizer zusätzlich analysiert werden. Diese Tools bieten detaillierte schrittsspezifische Informationen dazu, wie das Abfrageergebnis berechnet wurde und welche Verarbeitungsschritte die Leistung beeinträchtigt haben. Damit lassen sich dann Optimierungsstrategien ermitteln wie die Anwendung von Filtern vorab, eine Aggregation auf einer anderen Ebene usw.

Übersicht über SAP HANA-Laufzeit-Traces und -statistiken

Expensive Statements-Trace

Der Expensive Statements-Trace erfasst Informationen zu SQL-Anweisungen, deren Dauer der Ausführung einen bestimmten konfigurierten Schwellenwert überschreitet. Dieser Schwellenwert wird in Mikrosekunden (μs) festgelegt, also in Millionsteln einer Sekunde.

Der Trace kann in verschiedener Weise verwendet werden. Mit einem Schwellenwert von 1 werden praktisch alle Abfragen aufgezeichnet. Eine solche Einstellung sollte aber nur für einen begrenzten Zeitraum verwendet werden, wenn eine spezielle Leistungsanalyse erforderlich ist. Ein höherer Schwellenwert, z. B. 5 Sekunden (5.000.000 μs), kann dagegen permanent aktiviert sein. Hinweis in der SAP Note 2180165 ([FAQ: SAP HANA Expensive Statements-Trace](#)): „Aufgrund des signifikant hohen Nutzens und des geringen Overheads (bei sinnvollen Schwellenwerten) wird die permanente Aktivierung dieses Trace empfohlen.“

Ein weiterer Vorteil dieses Trace ist die Möglichkeit, dessen Aufzeichnungen flexibel zu analysieren. Dessen Ergebnisse können dafür durch Auswahl aus einer SAP HANA-Ansicht (M_EXPENSIVE_STATEMENTS in Schema SYS) abgerufen werden. Dadurch lassen sich die in SAP HANA aufgezeichneten teuren Anweisungen mit den leistungsstarken Analysefunktionen von Tableau untersuchen.

Aufgrund der genannten Vorteile (Trace kann dauerhaft aktiviert sein und mit SQL abgefragt werden) wird der Expensive Statements-Trace im nächsten Kapitel ausführlich erläutert.

SQL-Trace

Während der Expensive Statements-Trace für die Leistungsüberwachung dauerhaft aktiviert werden kann, bietet SAP HANA auch einen Trace für eine gezielte Leistungsanalyse. Dabei werden nach Aktivierung alle SQL-Abfragen und deren Laufzeitstatistiken erfasst, in der Regel für kurze Zeit und für einen bestimmten Benutzer. Wegen des hohen Detaillierungsgrads verbraucht der SQL-Trace mehr Ressourcen für Speicher und CPU. Er sollte deshalb nur vorübergehend und für eine bestimmte Leistungsanalyse, also nicht für eine lang andauernde Überwachung aktiviert werden.

Beim SQL-Trace werden die erfassten Informationen in eine .py-Textdatei statt in eine Datenbanktabelle geschrieben. Dieser Dateityp hat den Vorteil, dass die verfolgten Datenbankvorgänge wiederholt werden können. Die erfassten Leistungsdaten sind aber unübersichtlich und nicht gut zu analysieren. Dafür bietet SAP das Python-Tool SAP HANA SQL Trace Analyzer, mit dem sich die Informationen aus der Datei zusammenfassen und einfacher analysieren lassen.

Ein Beispiel für das Trace-Ergebnis und die Funktionsweise des SQL Trace Analyzer-Tools bietet dieses Video der SAP HANA Academy. Es zeigt wie SAP HANA SQL Trace Analyzer angewendet wird.

SQL Plan Cache

SQL Plan Cache ist ein hilfreiches Tool zur Erfassung der SQL-Verarbeitung der SAP HANA-Datenbank. Es handelt sich nicht um einen Trace, sondern um einen Cache, der standardmäßig aktiviert ist. SQL Plan Cache erfasst wichtige Statistiken, ohne dass das Tool explizit aktiviert werden muss.

SQL Plan Cache bietet eine Übersicht über die häufig im System ausgeführten Anweisungen und erfasst Laufzeitstatistiken. Diese Statistiken sind aggregiert, d. h. sie enthalten keine Laufzeitinformationen über die Ausführung bestimmter Dashboards. Damit lassen sich aber Kandidaten für eine Optimierung ermitteln, z. B. häufig ausgeführte und zeitintensive Abfragen. Die Informationen von SQL Plan Cache können als SAP HANA-Ansicht abgefragt und mit Tableau analysiert werden.

Aktivierung der SAP HANA-Verfolgung des Arbeitsspeichers

Einige SAP HANA-Traces bieten die Möglichkeit, zusätzlich zu Leistungs-KPIs die Arbeitsspeichernutzung der SQL-Anweisungen zu erfassen. Dieser Wert kann für die Analyse von Situationen mit nicht ausreichendem Arbeitsspeicher oder für die Ermittlung von Benutzern, die sehr viel Arbeitsspeicher der Datenbank in Anspruch nehmen, sehr hilfreich sein. Zur Verfolgung der Arbeitsspeichernutzung müssen die beiden folgenden Parameter im Abschnitt [resource_tracking] der Datei global.ini aktiviert werden:

- enable_tracking
- memory_tracking

Overview	Landscape	Alerts	Performance	Volumes	Configuration	System Information	Diagnosis Files	Trace Configuration	
Filter: <input type="text"/> ✕									
Name	Default	System	Host - bw4hana						
▼ <input type="checkbox"/> resource_tracking									
enable_tracking	off	● on							
feature_usage_monitor_last_details	deprecated								
host_job_history_granularity	500								
load_monitor_granularity	10000								
load_monitor_max_samples	100000								
memory_tracking	off	● on							

End-to-End-Verfolgung einer Einzelausführung: Kombination von Tableau- und SAP HANA- Leistungsstatistiken

Die End-to-End-Analyse beinhaltet eine zeitweilige Aktivierung von Traces sowohl für Tableau wie für SAP HANA. Diese sollten nur für eine einzelne Ausführung und nicht für eine kontinuierliche Überwachung genutzt werden.

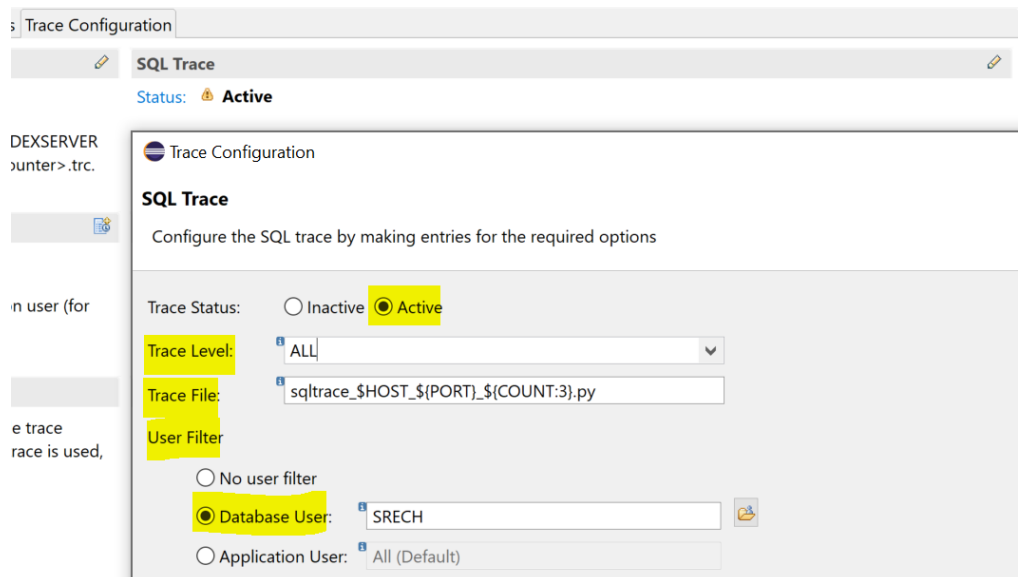
Um die Laufzeitverteilung einer Tableau-Arbeitsmappe nachzuvollziehen, ist es empfehlenswert, die Leistung sowohl von Tableau als auch der Datenbank zu verfolgen, also in Form einer End-to-End-Verfolgung. Damit lässt sich feststellen, auf welche Ebene die meiste Laufzeit fällt (Tableau, Netzwerk, HANA) und welche Schritte die gesamte Ausführung verlangsamen. Dies gibt einen Hinweis auf die Schritte, die den größten Effekt für eine Leistungsoptimierung haben.

Aktivierung des SQL-Trace von SAP HANA

Als Erstes muss der SQL-Trace von SAP HANA für den Datenbankbenutzer aktiviert werden, der den Trace ausführt. Dies gewährleistet, dass alle eingehenden SQL-Abfragen von diesem Benutzer inklusive der zugehörigen Laufzeitinformationen erfasst werden. Diesen Trace können Sie u. a. in SAP HANA Studio im Abschnitt „Administration“ > „Trace Configuration“ (Administration > Trace-Konfiguration) aktivieren.

Zur Aktivierung des Trace legen Sie für den Trace-Status die Einstellung „Active“ (Aktiv) fest und verwenden die Trace-Ebene ALL oder ALL_WITH_RESULTS. Im Feld für die Trace-Datei können Sie den Namen der generierten Trace-Datei festlegen. Darüber hinaus sollte ein Filter für den Datenbankbenutzer angewendet werden, der die Tableau-Arbeitsmappe ausführt.

Eine ausführliche Beschreibung der SQL-Trace-Konfiguration finden Sie in der SAP Note 2031647 (Aktivierung des SQL-Trace in SAP HANA Studio, in englischer Sprache).

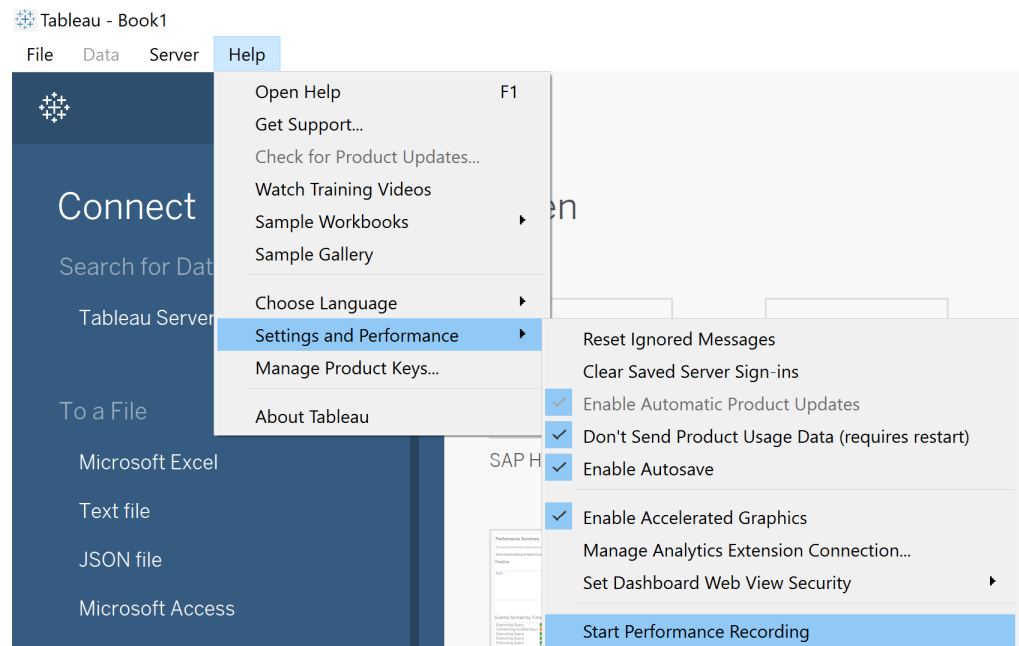


Aktivierung der Leistungsaufzeichnung von Tableau

Zur Erfassung der Laufzeitverteilung aufseiten von Tableau steht ein Tableau-Leistungs-Trace zur Verfügung.

Tableau Desktop

Wenn Sie Tableau Desktop verwenden, klicken Sie für den Aufruf des Leistungs-Trace auf: „Hilfe“ > „Einstellungen und Leistung“ > „Leistungsaufzeichnung starten“.



Anschließend wird jeder Schritt in Tableau im Rahmen des Leistungs-Trace erfasst.

Um die Aufzeichnung zu beenden und eine temporäre Arbeitsmappe mit den Ergebnissen dieser Aufzeichnung aufzurufen, klicken Sie noch einmal auf die Schaltfläche (die nun die Bezeichnung „Leistungsaufzeichnung beenden“ enthält):

„Hilfe“ > „Einstellungen und Leistung“ > „Leistungsaufzeichnung beenden“.

Anschließend wird eine Tableau-Arbeitsmappe mit den erfassten Informationen erstellt. Mit „Datei“ > „Speichern unter“ kann diese Arbeitsmappe für die zukünftige Verwendung gespeichert werden.

Eine ausführliche Erläuterung der Trace-Aktivierung für Tableau Desktop finden Sie in der Tableau-Hilfe unter [Aufzeichnen und Analysieren von Arbeitsmappenleistung](#).

Tableau Server

Für Tableau Server starten Sie den Leistungs-Trace durch Hinzufügen von „:record_performance=yes&“ am Ende der Ansichts-URL.

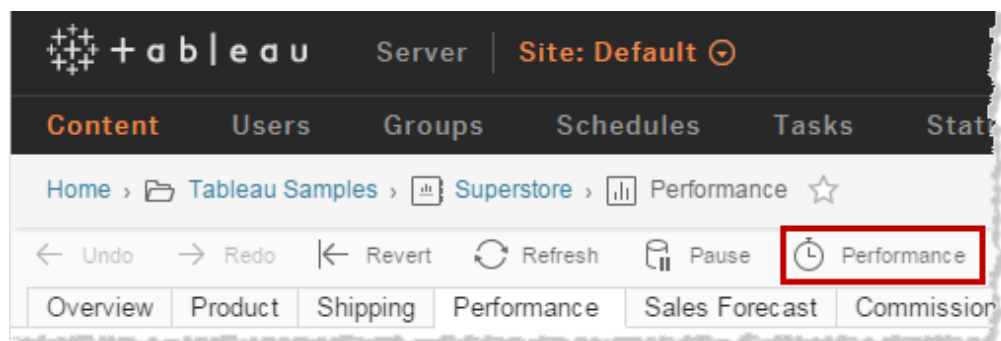
Beispiel: Ansichts-URL

```
http://10.32.139.22/#/views/Coffee_Sales2013/USSalesMarginsByAreaCode?:iid=1
```

Beispiel: Ansichts-URL mit aktiviertem Leistungs-Trace:

```
http://10.32.139.22/#/views/Coffee_Sales2013/USSalesMarginsByAreaCode?:record_performance=yes&:iid=1
```

Um die Leistungsaufzeichnung in Tableau Server aufzurufen, klicken Sie auf „Leistung“.



Wenn Sie den Leistungs-Trace wieder beenden möchten, klicken Sie auf eine andere Seite oder entfernen Sie „:record_performance=yes“ aus der URL. Eine ausführliche Erläuterung der Trace-Aktivierung für Tableau Server finden Sie in der Tableau-Hilfe unter [Erstellen einer Leistungsaufzeichnung](#).

Analyse der Informationen der Tableau-Leistungsarbeitsmappe und des HANA-SQL-Trace

Das Ergebnis des Tableau-Leistungs-Trace steht als Tableau-Arbeitsmappe zur Verfügung.

Das Dashboard „Leistungszusammenfassung“ bietet eine Übersicht über den zeitlichen Verlauf der ausgeführten Schritte. Im Diagramm unten sind die Ereignisse nach Laufzeit sortiert.

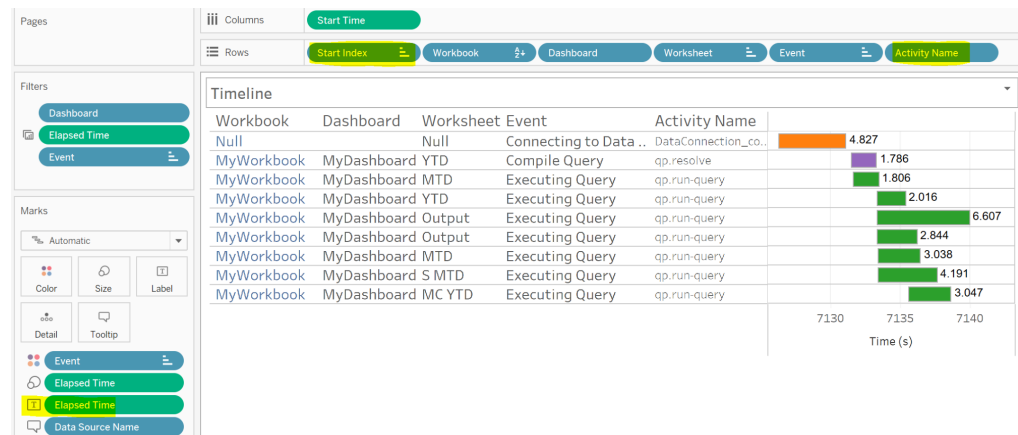


Damit die wichtigsten Ereignisse nicht übersehen werden, ist es empfehlenswert, die weniger wichtigen herauszufiltern. Dazu gehören die Ereignisse, die nicht länger als 0,5 Sekunden dauern.

Show Events taking at least (in seconds): 0.50

Das Blatt „Zeitachse“ lässt sich für zusätzliche Informationen anpassen. Beispielsweise kann „Verstrichene Zeit“ als Label eingefügt werden, „Index starten“ auf das erste Feld in Zeilen gezogen werden (um die Aktionen nach Startzeit zu sortieren) und „Name der Aktivität“ zu den Zeilen hinzugefügt werden.

Das Ergebnis sieht dann in etwa so aus:



In diesem Fall wird die meiste Laufzeit für die Ausführung von Abfragen genutzt. „Abfrage wird ausgeführt“ gibt den Zeitraum an, den Tableau auf eine Antwort von SAP HANA auf die Abfrage wartet, inklusive der Dauer für die Übertragung der Antwort im Netzwerk.

Um die vollständige SQL-Anweisung zu ermitteln, die zu einem Ereignis „Abfrage wird ausgeführt“ gehört, kann das Ereignis in der Leistungszusammenfassung ausgewählt werden. Dadurch wird das Abfrageblatt gefiltert und der SQL-Befehl dieses Ereignisses angezeigt.

Im Blatt der Tableau-Arbeitsmappe ist die Anweisung aus Platzgründen nicht vollständig zu sehen. Sie können sie aber zur kompletten Anzeige auswählen und in einen Texteditor kopieren.

The screenshot shows a Notepad window titled "Untitled - Notepad" containing the following SQL query:

```

SELECT ""BI.PLANT/PLANT_CV_PLNTMNG"".""BI_PLANT__T"" AS ""BI_PLANT__T""
FROM ""_SYS_BIC"".""BI.PLANT/PLANT_CV_PLNTMNG"" ""BI.PLANT/PLANT_CV_PLNTMNG""
GROUP BY ""BI.PLANT/PLANT_CV_PLNTMNG"".""BI_PLANT__T""
ORDER BY 1 ASC
  
```

Nachdem Sie ermittelt haben, welche Arbeitsblätter und Abfragen die meiste Laufzeit nutzen, verknüpfen Sie diese Informationen mit dem HANA-SQL-Trace.

Nach der Ausführung von SQL Trace Analyzer von SAP (siehe SAP Note 2412519 [FAQ: SAP HANA SQL Trace Analyzer](#)) mit der Trace-Datei enthält die Ausgabe Laufzeitinformationen für jede SQL-Abfrage in HANA, inklusive der Laufzeiten für Ausführung, Kompilierung, Cursor und Abruf. Diese Informationen werden in Mikrosekunden dargestellt. Durch Division durch 1.000.000 erhalten Sie den Sekundenwert.

	A	B	C	D	H	L
	STATEMENT_STRING	STATEMENT_HASH	SCHEMA	COUNT	TOTAL_EXECUTE_DURATION	TOTAL_COMPILE_DURATION
1	SELECT "t2"."X_measure_4" AS	270566e01b431ee3cfc	SRECH	1	18900599	241
2	SELECT "t2"."X_measure_6" AS	2509cbf5a7db02d7a6	SRECH	1	18740081	432
3	SELECT "t2"."X_measure_4" AS	2925ec907324f130a9	SRECH	1	15357529	171

Ein Vergleich der Laufzeiten der SQL-Anweisung in HANA mit den entsprechenden Laufzeiten für „Abfrage wird ausgeführt“ in Tableau liefert gegebenenfalls wertvolle Erkenntnisse. Wenn sich die Laufzeitwerte erheblich unterscheiden, kann das an der Netzwerkgeschwindigkeit oder an einer Firewall zwischen dem HANA-Server und dem Tableau-Frontend liegen.

Wenn die Laufzeit einer SQL-Abfrage in HANA sehr hoch ist, kann dies auf verschiedene Weise geändert werden. Beispiele:

- Prüfen Sie, ob die Abfrage durch Neugestaltung des Tableau-Arbeitsblatts vereinfacht werden kann.
- Prüfen Sie, ob das HANA-Datenmodell für die Abfrage optimiert werden kann. Erläuterungen dazu finden Sie in den Abschnitten „HANA Plan Explanation“ und „HANA Plan Visualization“ dieses Dokuments.

Wenn die Kompilierungsdauer im SQL-Ausführungsplan in SAP HANA sehr lang ist und eventuell sogar die der Abfrageausführung übersteigt, sollte das [Feature der Bindungsvariablen](#) aktiviert werden. Mit dieser Funktion kann die Trefferrate von SQL Plan Cache erhöht und somit die Notwendigkeit der Kompilierung von SQL-Ausführungsplänen reduziert werden.

Wird eine zeitintensive SQL-Abfrage ausgeführt, die mit „HAVING (COUNT(1) > 0)“ endet, kann diese Bedingung mit einer TDC-Einstellung (CAP_QUERY_HAVING_REQUIRES_GROUP_BY) durch eine GROUP BY-Anweisung ersetzt werden, falls aktiviert. Diese Einstellung verkürzt in bestimmten Fällen die Laufzeit der SQL-Abfrage erheblich.

Dies sind einige Beispiele für Ergebnisse durch Analyse der Tableau-Traces in Verbindung mit SAP HANA-Traces.

Überwachung:

Ermittlung von zeit- und arbeitsspeicherintensiven SQL-Abfragen

SAP HANA bietet eine Vielzahl von Traces, Protokollen und Statistiken, die wichtige Informationen zur Leistungsanalyse und -überwachung liefern. Wenn beispielsweise Ressourcenengpässe bei hohen Arbeitslasten auftreten, können mit diesen Informationen Kandidaten zur Leistungsoptimierung ermittelt und/oder eine Ursachenanalyse durchgeführt werden.

Allerdings lässt es sich möglicherweise nicht so einfach feststellen, welche Informationen aus diesen Protokollen sich auf Tableau-Abfragen oder auch auf bestimmte Tableau-Arbeitsmappen oder -Blätter beziehen.

Zum Nachverfolgen dieser Informationen zu Tableau-Abfragen kann das Tableau-Feature Initial SQL sehr hilfreich sein. Es erweitert die Möglichkeiten der Analyse von Tableau-Arbeitslasten und der Leistung in SAP HANA mithilfe von SAP HANA-Sitzungsvariablen. In Verbindung mit Informationen aus SAP HANA-Protokollen, z. B. des Expensive Statements-Trace oder von SQL Plan Cache ergeben sich dadurch neue Möglichkeiten für SAP HANA-Administratoren und Tableau-Arbeitsmappen-Designer.

Erweiterung der SAP HANA-Sitzungsinformationen durch Initial SQL von Tableau

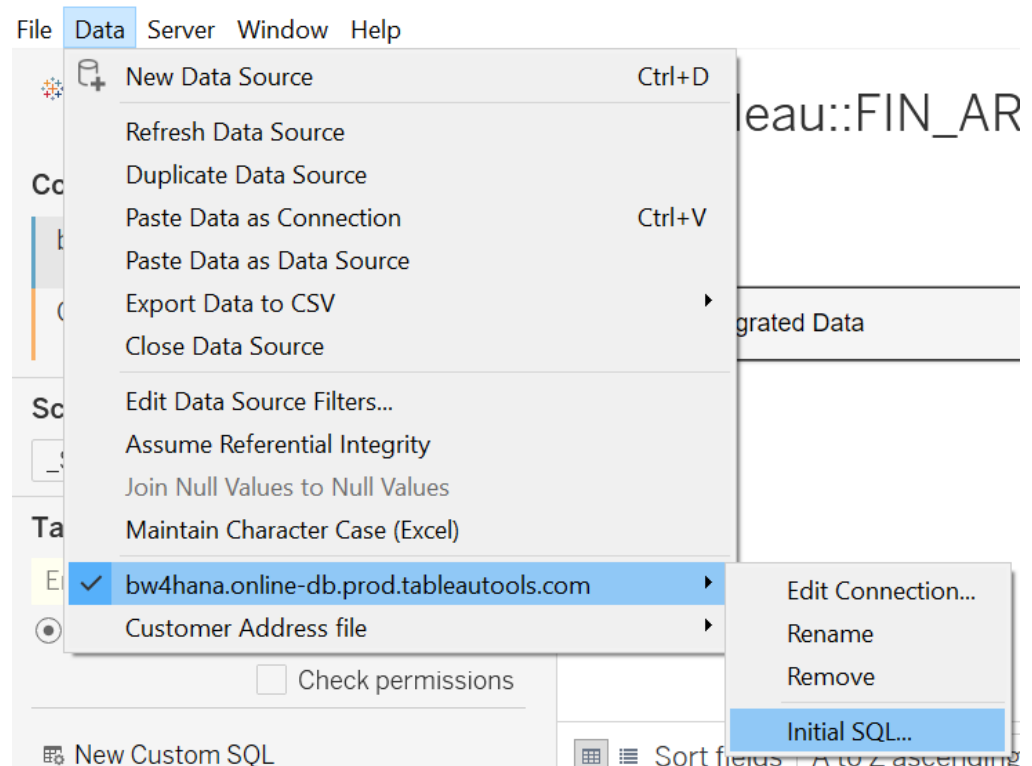
Beim Herstellen einer neuen Verbindung zu SAP HANA wird eine neue Sitzung in der SAP HANA-Sitzungsverwaltung eingerichtet. Diese speichert Informationen zur Quelle der Sitzung sowie technische Informationen, die von SAP HANA für Traces und statistische Daten genutzt werden.

Beispiele für vordefinierte Sitzungsvariablen sind APPLICATION, APPLICATIONVERSION, APPLICATIONUSER und APPLICATIONSOURCE. Eine vollständige Liste der vordefinierten Sitzungsvariablen und deren Anwendungsmöglichkeiten finden Sie in der [Referenz für SAP HANA SQL und Systemansichten](#) (in englischer Sprache).

Wenn Tableau mit SAP HANA verknüpft wird, werden einige Sitzungsvariablen (z. B. APPLICATION und APPLICATIONVERSION) automatisch durch Tableau zugewiesen. Mit dieser Funktionalität lassen sich Tableau-Abfragen und/oder -Arbeitslasten von denen anderer Anwendungen und Tools trennen. Mit dem Tableau-Feature [Initial SQL](#) können zusätzliche Sitzungsvariablen zum Speichern von Informationen zugewiesen werden, z. B. Tableau Workbook Name oder Tableau Server User. Initial SQL setzt sich aus einer Reihe von SQL-Befehlen zusammen, die auf Datenquellenebene definiert und ausgeführt werden, wenn eine Verbindung zu einer Datenbank hergestellt wird, z. B., wenn eine Arbeitsmappe geöffnet wird oder wenn Daten aktualisiert werden.

In diesem Beispiel wird mit APPLICATIONSOURCE der Name der Tableau-Arbeitsmappe übergeben, für die die Verbindung eingerichtet wurde, und mit APPLICATIONUSER der Tableau-Benutzer ermittelt, der die Abfrage ausführt.

Zur Einrichtung von Initial SQL muss die Registerkarte „Datenquelle“ geöffnet und im Menü „Datei“ die SAP HANA-Datenquelle ausgewählt werden:



Für das Festlegen oder Überschreiben von Sitzungsvariablen gilt folgende Syntax:

```
SET [SESSION] <variable_string_literal> = <value_string_literal>
```

Beispielsweise können mit den folgenden Befehlen in Initial SQL Anwendungs-, Versions- und Arbeitsmappenname von Tableau in SAP HANA-Sitzungsvariablen gespeichert werden:

```
SET SESSION 'APPLICATIONSOURCE' = [WorkbookName];
```

```
SET SESSION 'APPLICATIONUSER' = [TableauServerUser];
```

Um zu prüfen, ob Initial SQL die gewünschten Informationen bereitstellt, können die Sitzungsvariablen durch Abfrage der Systemansicht M_SESSION_CONTEXT abgerufen werden, z. B. mit „select * from M_SESSION_CONTEXT“.

```
select * from M_SESSION_CONTEXT
```

HOST	PORT	CONNECTION_ID	KEY	VALUE
bw4hana	30,203	326,188	APPLICATION	Tableau Desktop
bw4hana	30,203	326,188	XS_APPLICATIONUSER	SRECH
bw4hana	30,203	326,188	PROTOCOL_VERSION	4.1 (1, 1)
bw4hana	30,203	326,188	APPLICATIONVERSION	2020.2
bw4hana	30,203	326,188	APPLICATIONSOURCE	Initial SQL - Accounts Receivable - Live

Mit SAP HANA-Administratortools wie Session Monitoring oder mit dem Expensive Statements-Trace werden dann Informationen zur Sitzungsquelle ermittelt, die bisher nicht verfügbar waren.

a) Sitzungsüberwachung:

Overview Landscape Alerts Performance Volumes Configuration System Information Diagnosis Files Trace Configuration									
Threads Sessions Blocked Transactions SQL Plan Cache Expensive Statements Trace Job Progress Load									
Summary									
Enter your filter									
Visible rows: 13/13									
s	Application	Application Source	Application Version	Application User	Database User	Client Host	Client IP	Client Process ID	
0	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	2020.2	?	SRECH	SRECH-LAP	192.195.4...		9,796
0	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	2020.2	?	SRECH	SRECH-LAP	192.195.4...		25,192
0	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	2020.2	?	SRECH	SRECH-LAP	192.195.4...		14,052

b) Protokolle und Traces:

SQL Result						
select * from M_SQL_PLAN_CACHE where USER_NAME = 'SRECH' ORDER BY LAST_EXECUTION_TIMESTAMP DESC						
	HOST	STATEMENT_STRING	USER_NAME	APPLICATION_NAME	APPLICATION_SOURCE	ACCESSED_TABLE_NAMES
1	bw4hana	SELECT *tableau_fin_ar_dfiar30_cv:"DEBIT_AMOUNT_I...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
2	bw4hana	SELECT *tableau_fin_ar_dfiar30_cv:"CREDIT_AMOUNT_I...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
3	bw4hana	SELECT TO_DATE(*tableau_fin_ar_dfiar30_cv:"CLEARIN...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
4	bw4hana	SELECT ADD_DAYS(CAST(TO_DATE(*tableau_fin_ar_dfiar...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
5	bw4hana	SELECT *tableau_fin_ar_dfiar30_cv:"ACCOUNTING_DO...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
6	bw4hana	SELECT TOP 32 EXTRACT(MONTH FROM TO_DATE(ADD_DA...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
7	bw4hana	SELECT ADD_DAYS(CAST(TO_DATE(*tableau_fin_ar_dfiar...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
8	bw4hana	SELECT *tableau_fin_ar_dfiar30_cv:"ACCOUNTING_DO...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...
9	bw4hana	SELECT *tableau_fin_ar_dfiar30_cv:"ACCOUNTING_DO...	SRECH	Tableau Desktop	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	SAPHANADB/BIO/TAC...

Expensive Statements-Trace: Ermittlung von zeit- und arbeitsspeicherintensiven Abfragen

Mit SAP HANA können SQL-Anweisungen bestimmt werden, deren Ausführungsdauer einen konfigurierten Schwellenwert überschreitet. Dieses oft genutzte Feature wird als „Expensive Statement-Trace“ bezeichnet und in der Regel für die Ermittlung von Abfragen verwendet, deren Leistung optimiert werden sollte.

Wenn in Initial SQL von Tableau keine SAP HANA-Sitzungsvariablen zugewiesen wurden, ist es schwierig, festzustellen, welche der zeitintensiven SQL-Anweisungen von Tableau stammen (hängt von der verwendeten Tableau-Version ab) und, noch wichtiger, welche Tableau-Arbeitsmappe die Abfrage ausgelöst hat.

Nach Zuweisung der Sitzungsvariablen in Initial SQL von Tableau ist dies wesentlich einfacher möglich. Bei der Konfiguration des Trace kann dieser nicht nur auf Benutzer-, sondern auch auf Anwendungsebene beschränkt werden. Achten Sie dabei unbedingt auf den Schwellenwert für die Dauer (in Mikrosekunden: 1 μ s = ein Millionstel einer Sekunde). Wenn nur zeitintensive Abfragen verfolgt werden sollen, muss dieser Wert hoch sein (Standard: 1.000.000). Wenn Sie dagegen alle oder die meisten Tableau-Abfragen verfolgen möchten, kann der Wert auch erheblich niedriger sein, z. B. 1.000 für 1 ms.

Overview	Landscape	Alerts	Performance	Volumes	Configuration	System Information	Diagnosis Files	Trace Configuration
If the database trace is configured, the traces for the trace components of the system (for example, INDEXSERVER and NAMESERVER) are written to files named <servicename>_<host>.<port_number>.<3_digit_file_counter>.trc. Some of these traces are always activated by default.				If the SQL trace is active, the database calls for the specified database, or application users are traced. The trace data is stored in files starting with sqltrace_<host>.<port_number>.<3_digit_file_counter>.py.				
User-Specific Trace Configuration: Not Specified				Performance Trace Status: Inactive				
If the user trace is configured, the traces for the trace components for a specific database or application user (for example, INDEXSERVER and NAMESERVER) are written to files named <servicename>_<host>.<port_number>.<context>.trc.				If the performance trace is running, the system performance is traced. The trace data is saved to the file specified.				
End-to-End Traces				Expensive Statements Trace				
The predefined end-to-end traces are used by applications to record the steps through all the available trace components (INDEXSERVER and NAMESERVER for example) in a configuration. When an end-to-end trace is used, the traces for the trace components are written to files named <servicename>_<host>.<port_number>.<end-to-end-trace_name>.trc.				Status: Inactive				
				If the expensive statements trace is active, all statements that last longer than the specified threshold are traced. You can analyze the results on the Performance tab under Expensive Statements Trace.				

Expensive Statements Trace

Configure the expensive statements trace by specifying the necessary options

Trace Status: Inactive Active

Threshold Duration (µs):

User Filter

No user filter

Database User:

Application User:

Table/View:

Application:

Passport Trace Level:

Trace parameter values

Nach Ausführung des Trace können durch Auswahl in der Expensive Statements-Ansicht inklusive einer Filters in der Spalte APPLICATION_NAME die in Tableau erstellten Anweisungen zurückgegeben werden.

```
select * from M_EXPENSIVE_STATEMENTS where APPLICATION_NAME like  
'%Tableau%'
```

Das Ergebnis enthält hilfreiche Informationen für jeden Datenbankvorgang, u. a. die folgenden: Benutzername, Arbeitsmappenname, SQL-Anweisung, Startzeit, Dauer (in Mikrosekunden), betroffene DB-Tabellen und die Anzahl der Datensätze. Diese Abfrage kann in der where-Klausel auf bestimmte Benutzer, Arbeitsmappen, Startzeitpunkte usw. weiter eingeschränkt werden.

Im Einzelnen werden u. a. folgende potenziell hilfreiche Informationen angegeben:

- Typ des Vorgangs bei Ausführung der Anweisung (OPERATION)
- Startzeitpunkt der Abfrage (START_TIME)
- Dauer der Abfrage (DURATION_MICROSEC)
- CPU-Zeit (in Mikrosekunden) zur Berechnung der Anweisung (CPU_TIME)
- Namen der Objekte, auf die zugegriffen wird (OBJECT_NAME)
- Die SQL-Anweisung (STATEMENT_STRING)
- Maximale Arbeitsspeichernutzung (in Byte) bei Ausführung der Anweisung (MEMORY_SIZE)

Zu wichtigen Vorgangstypen, die aufgezeichnet werden, gehören u. a.:

Aktion	Beschreibung
AGGREGATED_EXECUTION	Gesamte Ausführungszeit einer einzelnen Datenbankanfrage
CALL	Ausführungszeit der Prozeduraufrufe
COMPILE	Zeit für Vorbereitung/Analyse
CURSOR_CLOSE	Zeit für Cursorabschluss
FETCH	Abrufzeit
SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE	Ausführungszeit des entsprechenden Vorgangs

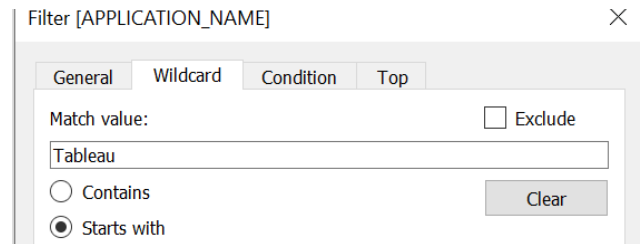
Beispiel für das Ergebnis des Expensive Statements-Trace:

STATEMENT_STRING	CPU_TIME	STATEMENT_START_TIME	APPLICATION_SOURCE	APPLICATION_NAME	SESSION_VARIABLES
SELECT TO_DATE('tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV','CLEARIN...	14.730	Jun 8, 2020 5:03:33.266443 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT TO_DATE('tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV','CLEARIN...	14.653	Jun 8, 2020 5:03:33.266443 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT TO_DATE('tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV','CLEARIN...	19.976	Jun 8, 2020 5:03:33.088574 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT 'tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV'::ACCOUNTING_DO...	15.628	Jun 8, 2020 5:03:32.556884 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT 'tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV'::ACCOUNTING_DO...	15.527	Jun 8, 2020 5:03:32.556884 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT 'tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV'::ACCOUNTING_DO...	20.367	Jun 8, 2020 5:03:32.377876 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT ADD_DAYS(CAST(TO_DATE('tableau_FIN_AR_DFIAR...	22.388	Jun 8, 2020 5:03:32.098534 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT ADD_DAYS(CAST(TO_DATE('tableau_FIN_AR_DFIAR...	22.360	Jun 8, 2020 5:03:32.098534 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT 'tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV'::CREDIT_AMOUNT_I...	14.600	Jun 8, 2020 5:03:32.01658 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT 'tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV'::CREDIT_AMOUNT_I...	14.557	Jun 8, 2020 5:03:32.01658 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT ADD_DAYS(CAST(TO_DATE('tableau_FIN_AR_DFIAR...	21.459	Jun 8, 2020 5:03:31.908771 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR
SELECT 'tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV'::CREDIT_AMOUNT_I...	18.963	Jun 8, 2020 5:03:31.838889 AM	Initial SQL - Accounts Receivable - Live	Tableau Desktop	('APPLICATION': 'Tableau Desktop', 'APPLICATIONSOUR

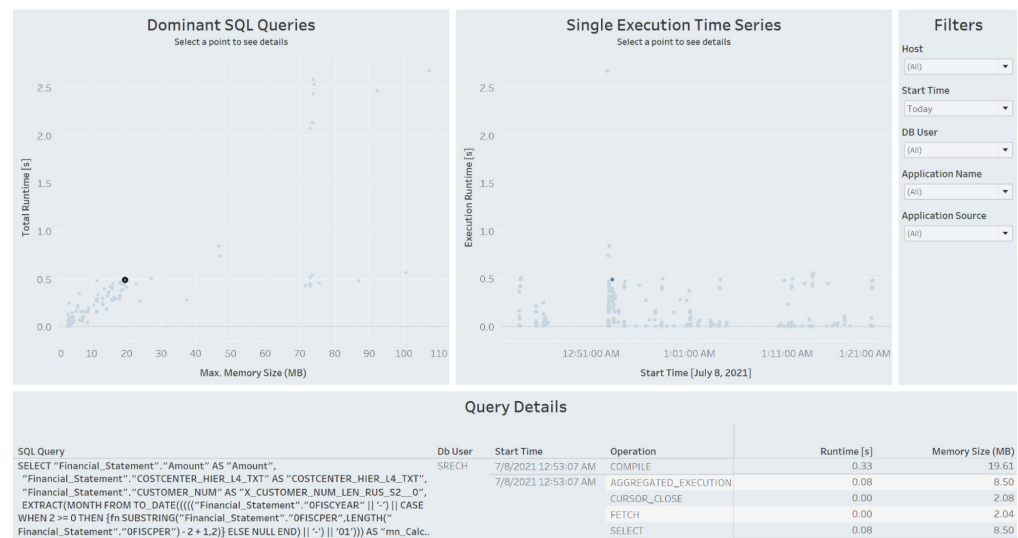
DURATION_MICROSEC	OBJECT_NAME	OPERATION	RECORDS
14,646	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	AGGREGATED_EXECUTION	35
14,604	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	SELECT	0
19,974	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	COMPILE	0
15,531	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	AGGREGATED_EXECUTION	70
15,480	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	SELECT	0
20,365	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	COMPILE	0
22,328	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	AGGREGATED_EXECUTION	1
22,317	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	SELECT	0
14,540	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	AGGREGATED_EXECUTION	31
14,514	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	SELECT	0
21,458	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	COMPILE	0
18,961	SAPHANADB/B1H/AD_FIAR302.SAPHANADB/B10/TAC_DOC_TYP.SAPHANADB...	COMPILE	0

Analyse der Ergebnisse des Expensive Statements-Trace von SAP HANA in Tableau

Mit Tableau können Sie die Ergebnisse des Expensive Statements-Trace analysieren. Dazu müssen Sie eine Verbindung zur Ansicht M_EXPENSIVE_STATEMENTS im Schema SYS einrichten. Zum Filtern für Anweisungen, die von Tableau ausgelöst werden, können Sie einen Datenquellenfilter anwenden, z. B. einen Platzhalterfilter für Tableau in der Dimension APPLICATION_NAME.



Beispiel-Dashboard zur Analyse teurer Abfragen:



SQL Plan Cache-Statistiken: Ermittlung von optimierungsfähigen Abfragen (zeitintensiv und häufig ausgeführt)

SQL Plan Cache ist ein hilfreiches Tool zur Erfassung der SQL-Verarbeitung der SAP HANA-Datenbank. Es bietet eine Übersicht über die Anweisungen, die im System ausgeführt werden, und erstellt Statistiken beispielsweise zu den Laufzeiten der Ausführung. Die vom Tool ermittelten häufig ausgeführten und langsamen Abfragen bieten Möglichkeiten für eine Optimierung. Dafür muss also kein spezieller Trace aktiviert werden. SQL Plan Cache kann als SAP HANA-Ansicht abgefragt werden, die sich zur Analyse der Informationen mit Tableau verwenden lässt.

Vor der Ausführung einer SQL-Anweisung in SAP HANA wird sie zu einem Plan kompiliert. Ein kompilierter Plan sollte bei der nächsten Ausführung der Anweisung wiederverwendet werden, statt ihn immer wieder neu zu kompilieren. In SAP HANA speichert SQL Plan Cache die von früheren Ausführungen generierten Pläne. Darüber hinaus werden für die Überwachung Statistiken zu jedem Plan erstellt. Damit lassen sich die Anzahl der Ausführungen, die Mindest-, Höchst-, Gesamt- und durchschnittliche Laufzeit, Sperr-/Wartezeiten und mehr analysieren.

Im Einzelnen werden u. a. folgende potenziell hilfreiche Informationen angegeben:

- Dominante Anweisungen (TOTAL_EXECUTION_TIME)
- Zeitintensive Anweisungen (AVG_EXECUTION_TIME)
- Häufig ausgeführte Pläne (EXECUTION_COUNT)
- Anzahl der zurückgegebenen Datensätze (TOTAL_RESULT_RECORD_COUNT)

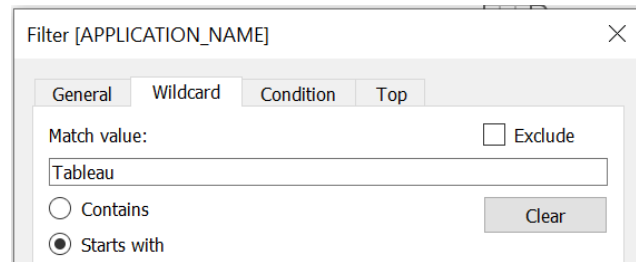
In der SAP Note 2000002 ([FAQ: SAP HANA SQL-Optimierung](#), in englischer Sprache) sind zusätzliche Erläuterungen zur Interpretation der Laufzeitstatistiken in SQL Plan Cache enthalten. Beispielsweise werden die Vorgänge in folgende Aktionen aufgeschlüsselt:

Aktion	Beschreibung
CURSOR	Enthält die gesamte Cursorzeit, inklusive der SAP HANA-Server- und Clientzeit. Wenn der Client zwischen dem Abruf von Daten andere Aufgaben ausführt, kann die Cursorzeit sehr viel höher sein als die SAP HANA-Serverzeit.
EXECUTION	Enthält die Ausführungszeit (Öffnen, Abrufen, Sperren/Warten, Abschließen) auf dem SAP HANA-Server ohne die Zeitdauer für das Laden und das Vorbereiten von Tabellen.
EXECUTION_OPEN	Enthält die Zeit für das Öffnen auf dem SAP HANA-Server. Darin ist der tatsächliche Abruf von Daten bei Zugriffen auf den Spaltenspeicher mit früher Materialisierung enthalten.
EXECUTION_FETCH	Enthält die Abrufzeit auf dem SAP HANA-Server. Darin ist der tatsächliche Abruf von Daten bei Zugriffen auf den Zeilenspeicher oder bei später Materialisierung enthalten.
EXECUTION_CLOSE	Enthält die Abschlusszeit auf dem SAP HANA-Server.
TABLE_LOAD	Enthält die Ladezeit für Tabellen bei der Vorbereitung. Diese ist Teil der Vorbereitungszeit.
PREPARATION	Enthält die Vorbereitungszeit.
LOCK_WAIT	Enthält die Sperr-/Wartezeit für Transaktionen. Interne Sperren sind darin nicht enthalten.

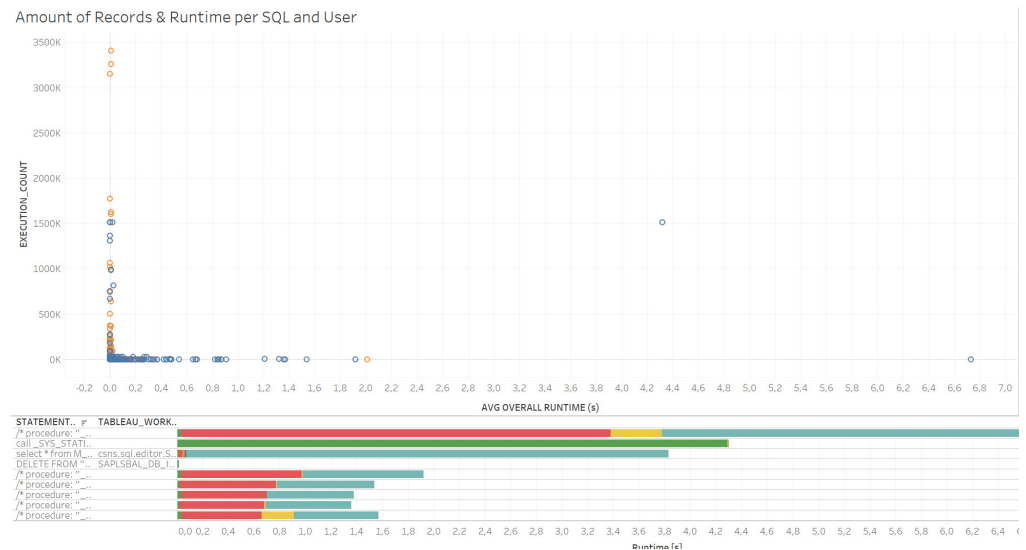
Eine Anleitung zum Lesen von SQL Plan Cache finden Sie auf der Seite [Beispiel: Lesen von SQL Plan Cache](#) in der SAP-Hilfe (in englischer Sprache). Empfehlungen zur Analyse von SQL Plan Cache erhalten Sie auf der Seite [SQL Plan Cache-Analyse](#) in der SAP-Hilfe (in englischer Sprache).

Analyse von SAP HANA SQL Plan Cache in Tableau

Mit Tableau können Sie die Ergebnisse von SQL Plan Cache analysieren. Dazu müssen Sie eine SAP HANA-Verbindung zur Ansicht M_SQL_PLAN_CACHE im Schema SYS einrichten. Zum Filtern für Anweisungen, die von Tableau ausgelöst werden, können Sie einen Datenquellenfilter anwenden, z. B. einen Platzhalterfilter für Tableau in der Dimension APPLICATION_NAME.



Beispielsweise können in einer Visualisierung die Anzahl der Ausführungen und die durchschnittliche Gesamtlaufzeit mit der durchschnittlichen Verteilung der Laufzeit dargestellt werden:

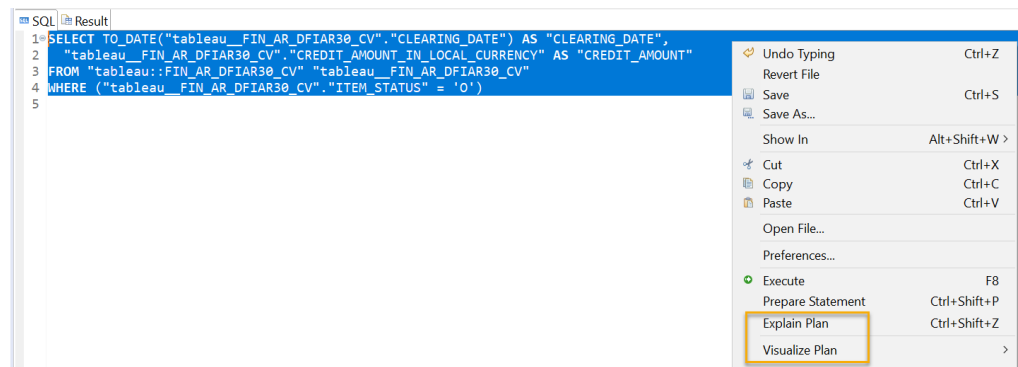


Detailanalyse einzelner SQL-Abfragen: SAP HANA Explain Plan und Visualize Plan

Nach der Ermittlung zeitintensiver Abfragen mithilfe des Expensive Statements-Trace oder der SQL Plan Cache-Statistiken muss im nächsten Schritt festgestellt werden, warum die Ausführung so lange dauert.

Um die Ursache der langen Laufzeit zu ermitteln, ist es hilfreich, wenn man weiß, wie SAP HANA die Ausführung der SQL-Anweisung verarbeitet. Die Features „Explain Plan“ und „Visualize Plan“ von SAP HANA bieten zwei Möglichkeiten dazu.

Der einfachste Weg ist es dabei, die Anweisung jeweils in die SQL Console zu kopieren und dann entweder „Explain Plan“ oder „Visualize Plan“ im Kontextmenü auszuwählen.



Ausführliche Erläuterungen zu diesen beiden Features erhalten Sie in den folgenden Abschnitten.

SAP HANA Plan Explanation

Nach Erstellen der Planerläuterung für eine SQL-Anweisung finden Sie im Ergebnis ausführliche Informationen zur Ausführung der Abfrage und zu den Datenbankvorgängen bei der Verarbeitung.

```

= EXPLAIN PLAN FOR
SELECT TO_DATE("tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV"."CLEARING_DATE") AS "CLEARING_DATE",
"tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV"."CREDIT_AMOUNT_IN_LOCAL_CURRENCY" AS "CREDIT_AMOUNT"
FROM "tableau::FIN_AR_DFIAR30_CV" "tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV"
WHERE ("tableau_FIN_AR_DFIAR30_CV"."ITEM_STATUS" = '0')
  
```

OPERATOR_NAME	OPERATOR_DETAILS	TABLE_NAME	OUTPUT_SIZE	SUBTREE_COST	OPERATOR_ID	LEVEL
1	COLUMN SEARCH TO_DATE(/B1H/AD_FIAR302.CLEARING_DATE), TO_DECIMAL(SUM(/B1H/AD_FIAR302.CRE...	?	348.718	0.0007147089139647216	1	1
2	AGGREGATION GROUPING: /B1H/AD_FIAR302.CLEAR_DATE, AGGREGATION: SUM(/B1H/AD_FIAR302.CRE...	?	348.718	0.00008454636905806701	2	2
3	COLUMN TABLE FILTER CONDITION: /B1H/AD_FIAR302.ITEM_STATUS = '0'	/B1H/AD_FIAR302	348.718	?	3	3

Einige der zentralen Werte werden hier kurz erläutert und in entsprechenden Beispielen dargestellt. Ausführliche Informationen erhalten Sie in der Systemansicht EXPLAIN_PLAN_TABLE in der [Referenz für SAP HANA SQL und Systemansichten](#) (in englischer Sprache).

Bereich	Details
Vorgangsdetails	Der Wert für OPERATOR_NAME gibt den Typ des ausgeführten Vorgangs an, z. B. Verknüpfung, Vereinigung, Aggregation usw. Die Vorgänge sind von der verwendeten Engine abhängig, im Wesentlichen von der Zeilen- oder Spalten-Engine. Die Abhängigkeiten werden durch Einrückung dargestellt (siehe Beispiele unten).
Engine	Der Typ der Engine, mit der ein Operator ausgeführt wird, wird in der Spalte EXECUTION_ENGINE angezeigt: ROW, COLUMN, OLAP, HEX, ESX.
Tabellendetails	Zu den Tabellendetails gehören Tabellenname, Typ, Größe, Tabellen oder Objekte, auf die zugegriffen wird.
Geschätzte Kosten	Die Kostenwerte beinhalten die geschätzte Zeilenanzahl der Ausgabe (OUTPUT_SIZE) und die geschätzte Zeitdauer in Sekunden (SUBTREE_COST).

Beispiele zur Interpretation der Ergebnisse von „Explain Plan“ finden Sie auf folgenden Seiten:

- [Analyse der SQL-Ausführung mit Plan Explanation](#) (in englischer Sprache)
- [Referenz für SAP HANA SQL und Systemansichten: Explain Plan-Anweisung](#) (in englischer Sprache)

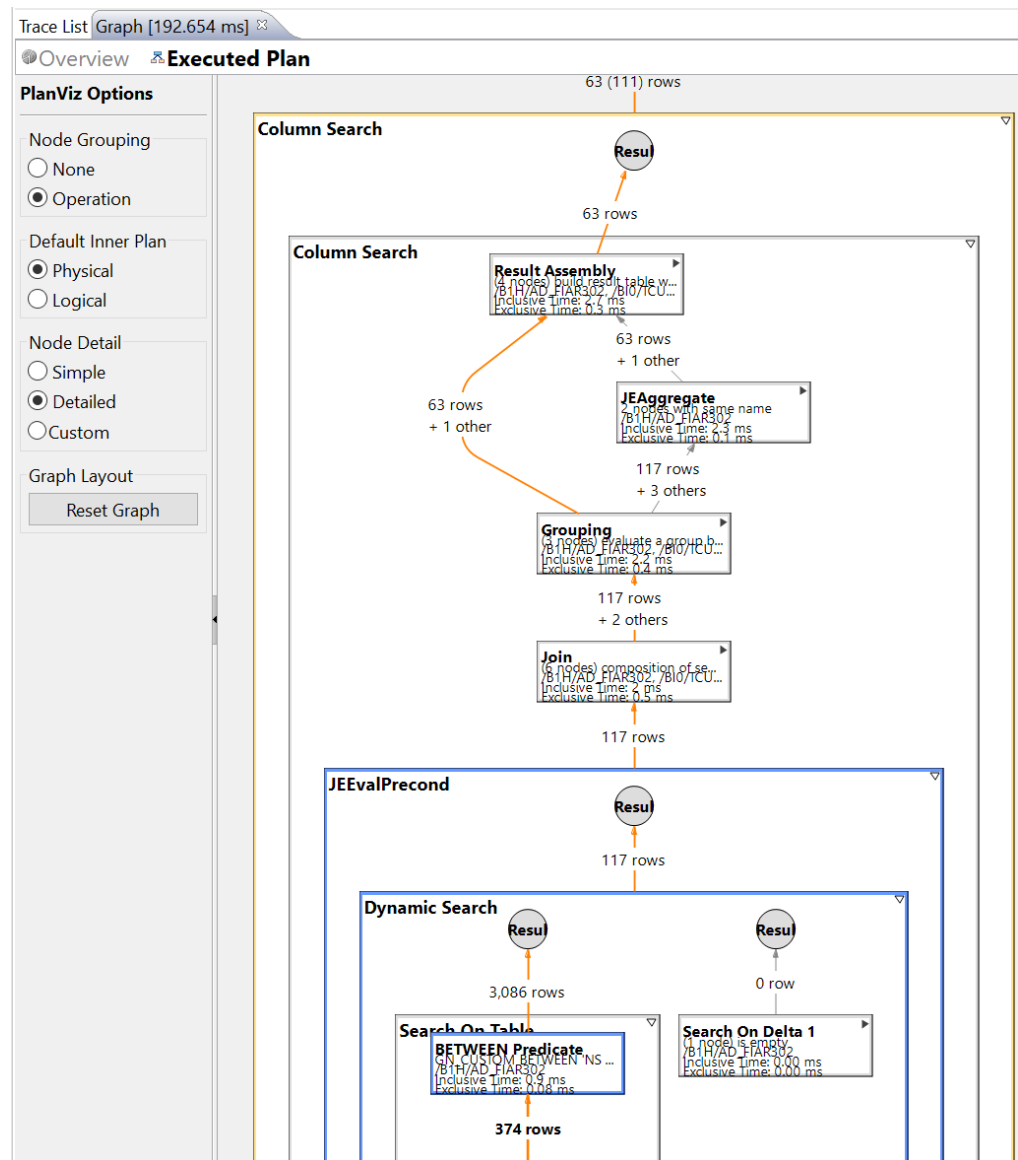
SAP HANA Plan Visualizer

SAP HANA Plan Visualizer ermöglicht eine grafische Analyse des SQL-Ausführungsplans. Mithilfe dieser Analyse lassen sich die Schritte der Verarbeitung nachvollziehen und es lässt sich feststellen, wie sich die Anzahl der Datensätze sowie die Laufzeit im Zeitablauf ändern.

Die Laufzeitwerte werden als „Exclusive“ (exklusiv, Ausführungszeit des Knotens) und „Inclusive“ (inklusive, Ausführungszeit inklusive der nachfolgenden Knoten) angegeben.

The screenshot shows the 'Overview' tab of the SAP HANA Plan Visualizer. It displays various performance metrics for a query execution. The 'Time' section shows compilation and execution times. The 'Dominant Operators' section lists the most time-consuming operations. The 'Context' section provides details about the SQL query, system, and memory usage. The 'Data Flow' section shows the number of tables used and the result record count.

Time		Context	
Compilation	20.92 ms	SQL Query	SELECT TO_DATE("tableau_FIN_AR_DFIAR30_...
Execution	192.65 ms	System	bw4hana:30203
Dominant Operators		System Version	2.00.043.00.1569560581
Name	Execution Time	System Compile Type	rel
Basic Predicate	0.66 ms (0.34%)	Memory Allocated	11.7 MByte(s)
JEDistinctAttribute	0.25 ms (0.13%)	Data Flow	
Column Search	0.21 ms (0.11%)	Number of Tables Used	2
Distribution		Result Record Count	63
Number of Nodes	1		
Number of Network Transfers	0		



Plan Visualizer bietet zusätzliche Ansichten, z. B. eine Zeitachsen- und eine Netzwerkansicht für die Analyse. Weitere Informationen zu diesen Ansichten finden Sie im SAP HANA-Leitfaden zur Fehlerbehebung und Leistungsanalyse im Kapitel [Analyse der SQL-Ausführung mit Plan Visualizer](#) (in englischer Sprache).

Darüber hinaus bietet SAP verschiedene Blogs mit Anleitungen zur Anwendung von PlanViz:

- [HANA PlanVisualizer \(PlanViz\) – schnell und einfach](#)
(in englischer Sprache)
- [Analyse der SQL-Ausführung mit Plan Visualizer \(PlanViz\)](#)
(in englischer Sprache)

Nachdem die Engpässe in der SAP HANA-Verarbeitung der Abfrage ermittelt wurden, sollten sie behoben werden. Weitere Informationen zu den Möglichkeiten, die Leistung in SAP HANA-Berechnungsansichten zu optimieren, finden Sie im Kapitel [Optimierungs-Features in Berechnungsansichten](#) des SAP HANA-Leistungsleitfadens für Entwickler (in englischer Sprache) und im SAP-Knowledgebase-Artikel 2000002 ([FAQ: SAP HANA SQL-Optimierung](#), in englischer Sprache).

Um die SQL-Abfrage zu ändern, die SAP HANA an Tableau sendet, sollte das Dashboard in Tableau neu gestaltet werden. Best Practices zur Dashboard-Leistung finden Sie in folgenden Materialien: [So entwerfen Sie effiziente Arbeitsmappen](#) und [Best Practices für die Dashboard-Leistung](#).

Fazit

Um die Leistung eines Tableau-Dashboards mit SAP-Daten zu ermitteln, stehen verschiedene Traces in Tableau und SAP HANA zur Verfügung.

Zur Optimierung eines einzelnen Dashboards wird ein End-to-End-Ausführungs-Trace empfohlen, in dem die Leistungsaufzeichnung von Tableau mit dem SQL-Trace von SAP HANA kombiniert wird. Damit können Sie feststellen, wie sich die Laufzeit zwischen den Ausführungsschritten und Verarbeitungsebenen verteilt, und Engpässe ermitteln.

Für eine dauerhafte Leistungsüberwachung ist am besten der Expensive Statements-Trace von SAP HANA geeignet. Dieser verursacht nur wenig Overhead und kann permanent aktiviert sein.

Wenn zeit- oder arbeitsspeicherintensive SQL-Abfragen ermittelt wurden, können diese mithilfe von Plan Explanation oder Plan Visualizer von SAP HANA weiter analysiert werden, um die Ausführungsschritte der Datenbank und deren Auswirkungen auf die Laufzeit nachzuvollziehen.

Über Tableau

Tableau ist eine vollständige, integrierte und enterprisefähige visuelle Analytics-Plattform, mit der Benutzer und Unternehmen ihre Daten besser steuern können. Egal ob Tableau auf lokalen Computern oder in der Cloud bzw. in einer Windows- oder Linux-Umgebung ausgeführt wird, die Lösung nutzt stets Ihre vorhandenen Technologie-Investitionen und lässt sich mühelos skalieren, wenn Ihre Datenumgebung verlagert wird und wächst. Optimale Nutzung Ihrer wertvollsten Ressourcen – Ihre Daten und Ihre Mitarbeiter

