



Erweiterte Ereignisse

SNEK 2 – April 2013
Bernd Jungbluth

www.berndjungbluth.de

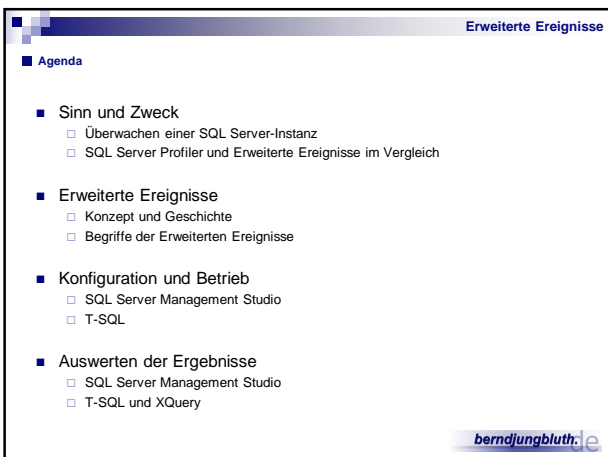


Erweiterte Ereignisse

■ Vorstellung

- Bernd Jungbluth
- IT-Erfahrung
 - SQL und Datenbanken seit 1991
 - SQL Server seit Version 7.0
- Freiberuflicher Berater und Entwickler
 - Administration SQL Server
 - Entwicklung und Optimierung von SQL Server-Datenbanken
 - Datawarehouse-Systeme nach Bill Inmon
 - SQL Server Integration Services
 - SQL Server Reporting Services
 - Migration Access nach SQL Server

berndjungbluth.de



Erweiterte Ereignisse

■ Agenda

- Sinn und Zweck
 - Überwachen einer SQL Server-Instanz
 - SQL Server Profiler und Erweiterte Ereignisse im Vergleich
- Erweiterte Ereignisse
 - Konzept und Geschichte
 - Begriffe der Erweiterten Ereignisse
- Konfiguration und Betrieb
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL
- Auswerten der Ergebnisse
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL und XQuery

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Sinn und Zweck / Überwachen einer SQL Server-Instanz**

- Überwachen einer SQL Server-Instanz
 - ☐ Aktivitäten einer SQL Server-Instanz
 - ☐ Sammeln von Informationen zu den überwachten Aktivitäten
 - ☐ Auswerten der gesammelten Informationen
 - ☐ Basiert auf der Protokollierung ausgewählter Ereignisse
- Sinn und Zweck
 - ☐ Fehlererkennung und Fehlerbehebung
 - ☐ Performance-Analyse und Performance-Optimierung
 - ☐ Überwachung und Audits – bspw. Kontrolle von Anmeldungen
- Bisherige Möglichkeiten
 - ☐ SQL Trace mit SQL Server Profiler
 - ☐ Systemtabellen, Systemprozeduren, DMVs und DMFs
 - ☐ Performance Monitor, PSSdiag, SQLdiag und SQL Nexus

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Sinn und Zweck / SQL Server Profiler und Erweiterte Ereignisse im Vergleich**

- SQL Trace mit SQL Server Profiler
 - ☐ SQL Trace mit T-SQL
 - ☐ SQL Server Profiler als Benutzeroberfläche
 - ☐ Sammelt Informationen zu ausgewählten Ereignissen
 - ☐ »Trace« oder »Ablaufverfolgung«
- Ergebnis
 - ☐ Direkte Ausgabe der Ablaufverfolgung im Profiler
 - ☐ Speichern als Trace-Dateien mit der Erweiterung »trc«
 - ☐ Speichern in einer Tabelle einer SQL Server-Datenbank
 - ☐ Auswerten der Ablaufverfolgung im Profiler oder per T-SQL
- Nachteile
 - ☐ Immense Beeinträchtigung der Gesamtperformance
 - ☐ Keine ausreichende Analyse einer Ablaufverfolgung im Profiler möglich
 - ☐ Für zukünftige SQL Server-Versionen abgekündigt

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Sinn und Zweck / SQL Server Profiler und Erweiterte Ereignisse im Vergleich**

- Erweiterte Ereignisse
 - ☐ Im Original: »Extended Events« oder »XEEvents«
 - ☐ Sammelt Informationen zu ausgewählten Ereignissen
 - ☐ Konfiguration und Betrieb mit T-SQL
 - ☐ Im SQL Server Management Studio integrierte Benutzeroberfläche
- Ergebnis
 - ☐ Ausgabe in bis zu sechs verschiedene Ziele möglich
 - ☐ Ergebnis als XML-Dokument
 - ☐ Direkte Ausgabe im SQL Server Management Studio – »Liveansicht«
 - ☐ Auswerten der Ergebnisdaten im SQL Server Management Studio
 - ☐ Auswerten der Ergebnisdaten per T-SQL und XQuery
- Vorteile
 - ☐ Vielfältige Auswertungsmöglichkeiten im SQL Server Management Studio
 - ☐ Kaum Beeinträchtigung der Gesamtperformance

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Agenda

- Sinn und Zweck
 - Überwachen einer SQL Server-Instanz
 - SQL Server Profiler und Erweiterte Ereignisse im Vergleich
- Erweiterte Ereignisse
 - Konzept und Geschichte
 - Begriffe der Erweiterten Ereignisse
- Konfiguration und Betrieb
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL
- Auswerten der Ergebnisse
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL und XQuery

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Erweiterte Ereignisse / Konzept und Geschichte

- Erweiterte Ereignisse
 - »Ereignisinfrastruktur für SQL Server«
 - Basiert auf der Ereignisablaufverfolgung für Windows (ETW)
 - Bereits für systeminterne Analysen in SQL Server integriert – »system_health«
 - Zeigt die Stabilität und Performance der Erweiterten Ereignisse
- Geschichte und Entwicklung
 - Verfügbar seit SQL Server 2008
 - Keine Benutzeroberfläche in SQL Server 2008 und 2008 R2
 - Konfiguration und Betrieb nur mit T-SQL-Anweisungen möglich
 - Im SSMS integrierte Benutzeroberfläche erst seit SQL Server 2012
 - Mit SQL Server 2012 Assistent zum Erstellen neuer Sitzungen verfügbar
- Begriffe
 - SQL Server Extended Events-Modul und Sitzung
 - Paket mit Ereignis, Aktion, Prädikat, Typ, Zuordnung und Ziel

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Erweiterte Ereignisse / Konzept und Geschichte / Ereignisablaufverfolgung für Windows

- Ereignisablaufverfolgung für Windows
 - Im Original: »Event Tracing for Windows« – ETW
 - Vom Betriebssystem bereitgestellte Möglichkeit zur Ereignis-Protokollierung
 - Eingeführt mit Windows 2000
 - Seitdem kontinuierliche Weiterentwicklung
- Möglichkeiten
 - Protokollieren von Ereignissen des Betriebssystems und von Treibern
 - Protokollieren von Ereignissen von Applikationen
 - Dynamisches Aktivieren von Ereignisprotokollierungen möglich
 - Neustart des Betriebssystems bzw. der Applikation nicht erforderlich
 - Direktes Verarbeiten der Aufzeichnungen möglich
 - Speichern der Aufzeichnungen im Windows-Ereignisprotokoll und in Dateien
 - Konfiguration und Betrieb im Performance-Monitor
 - Konfiguration und Betrieb mit Kommandozeilentool »logman«
 - Auswerten der Aufzeichnungen mit Kommandozeilentool »tracert«

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe**

- **SQL Server Extended Events-Modul**
 - Die Laufzeitumgebung der Erweiterten Ereignisse
 - Zur Definition der zu protokollierenden Ereignisse
 - Zum Verarbeiten von Ereignisdaten
 - Verwaltet die Erweiterten Ereignisse in Sitzungen
 - Speichert die Metadaten der Erweiterten Ereignisse in der *master*-Datenbank
- **Sitzung**
 - Im Original: »Session«
 - Definition einer Ereignisprotokollierung
 - Enthält die zu protokollierenden Ereignisse mitsamt Aktionen und Prädikaten
 - Enthält die Definition der Ziele
 - Lässt sich manuell sowie automatisch starten und stoppen
 - Konfiguration der Sitzung mit Startoption, maximaler Größe des Puffers, Dauer des Pufferns vor dem Schreiben ins Ziel, Definition der FIFO-Regel, ...
 - Systemtabelle mit Informationen zu Sitzungen: *sys.server_event_sessions*

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Paket**

- **Paket**
 - Im Original: »Package«
 - Enthält die Objekte der Erweiterten Ereignisse
 - DMV mit Informationen zu den Paketen: *sys.dm_xe_packages*
- **Vorhandene Pakete**
 - *package0* – Standardpaket mit den Systemobjekten der Erweiterten Ereignisse
 - *sqlserver* – Paket mit Objekten zu SQL Server
 - *sqlos* – Paket mit Objekten zum SQL Server-Betriebssystem
- **Objekte**
 - Ereignis
 - Aktion
 - Prädikat
 - Typ und Zuordnung
 - Ziel

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ereignis**

- **Ereignis**
 - Im Original: »Event«
 - Relevante Punkte im Ausführungspfad eines Programms
 - Auslösen eines Ereignisses = Erreichen eines relevanten Punkts
 - Liefert Informationen zum aktuellen Status des Programms
 - Kann Aktionen zum Sammeln weiterer Informationen auslösen
 - DMV mit Informationen zu den Ereignissen:

```
SELECT * FROM sys.dm_xe_objects WHERE object_type = 'event'
```
- **Ereignisfelder**
 - Im Original: »Data Element« oder »Event Column«
 - Pro Ereignis ein oder mehrere Ereignisfelder verfügbar
 - Keine Auswahl einzelner Ereignisfelder erlaubt
 - Abhängig vom Ereignis Auswahl weiterer optionaler Ereignisfelder möglich
 - DMV mit Informationen zu den Ereignisfeldern der Ereignisse:
sys.dm_xe_object_columns

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Aktion**

■ **Aktion**

- ☐ Im Original: »Action«
- ☐ Von Ereignissen ausgelöste Aktionen
- ☐ Sammeln weiterer Informationen auf Paketebene – »globale Felder«
- ☐ Ausführen von Aufgaben
- ☐ Synchrone Ausführung in dem Thread, der das Ereignis ausgelöst hat
- ☐ Können die Performance beeinträchtigen
- ☐ DMV mit Informationen zu den Aktionen:

```
SELECT * FROM sys.dm_xe_objects WHERE object_type = 'action'
```

■ **Mögliche Aktionen**

- ☐ Sammeln von Informationen zum Ausführungsplan
- ☐ Sammeln von Informationen zum Client, wie Hostname und Username
- ☐ Setzen von Breakpoints für Debugging
- ☐ Erstellen von Speicherabbilddateien

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Prädikat**

■ **Prädikat**

- ☐ Im Original: »Predicate«
- ☐ Filtern der gesammelten Informationen vor dem Speichern ins Ziel
- ☐ Synchrone Ausführung in dem Thread, der das Ereignis ausgelöst hat
- ☐ Bessere Performance durch korrektes Filtern
- ☐ Kurze und einfache Bedingungen vor längere und komplexere Bedingungen
- ☐ DMV mit Informationen zu den Prädikaten:

```
SELECT * FROM sys.dm_xe_objects  
WHERE object_type IN ('pred_source', 'pred_compare')
```

■ **Filtermöglichkeiten**

- ☐ Prädikate zum Filtern von Ereignisfeldern – »pred_compare«
- ☐ Prädikate zum Filtern auf Paketebene – »pred_source«
- ☐ Vergleich anhand eingegebener Werte
- ☐ Vergleich anhand vorgegebener Statuswerte in Auswahllisten

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Typ und Zuordnung**

■ **Typ**

- ☐ Im Original: »Type«
- ☐ Referenztable zur Interpretation der gesammelten Daten
- ☐ Enthält die Datentypen der einzelnen Ereignisfelder
- ☐ Beispiele: int16, guid, ansi_string, unicode_string, xml, usw.
- ☐ DMV mit Informationen zu den Typen:

```
SELECT * FROM sys.dm_xe_objects WHERE object_type = 'type'
```

■ **Zuordnung**

- ☐ Im Original: »Map«
- ☐ Referenztable zur Interpretation der gesammelten Daten
- ☐ Bietet die Auflistung verfügbarer Werte zu einer Information
- ☐ Beispiel: Alle verfügbaren SQL Server-Objekttypen wie Trigger, Sichten, usw.
- ☐ Enthält die Zuordnung interner IDs zu Bezeichnungen
- ☐ Beispiel: Objekttyp »Trigger« = ID 21076
- ☐ DMV mit Informationen zu bestehenden Zuordnungen: `sys.dm_xe_map_values`

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ziel**

■ **Ziel**

- ☐ Im Original: »Target«
- ☐ »Ereignisconsumer« oder »Datenspeicher«
- ☐ Ziel für die gesammelten Informationen
- ☐ Verschiedene Typen mit synchroner und asynchroner Verarbeitung
- ☐ Mehrere Ziele pro Sitzung möglich
- ☐ DMV mit Informationen zu den Zielen:

```
SELECT * FROM sys.dm_xe_objects WHERE object_type = 'target'
```

■ **Ausgabe**

- ☐ XML-Dokument mit den Informationen zu den einzelnen Ereignissen
- ☐ Je nach Ziel detaillierte oder gruppierte Ausgabe der Informationen
- ☐ Ausgabe in Ereignisdateien
- ☐ Ausgabe im Arbeitsspeicher
 - Ringpuffer, Ereigniszähler, Histogramm, Ereignispaarbildung
- ☐ Ausgabe in Ereignisablaufverfolgung für Windows (ETW)

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ziel / Synchron und asynchrone Ausgabe**

■ **Synchrone Ausgabe**

- ☐ Ausgabe im dem Thread, der das Ereignis auslöst
- ☐ Schlechtere Gesamtleistung
- ☐ Verzögert die eigentliche Verarbeitung bis zum Abschluss der Ausgabe

■ **Asynchrone Ausgabe**

- ☐ Ausgabe in einem eigenen Thread
- ☐ Puffern der Ausgabe im Arbeitsspeicher
- ☐ Bessere Gesamtleistung
- ☐ Keine Verzögerung der eigentlichen Verarbeitung
- ☐ Speichern der Ereignisse im Puffer nach dem FIFO-Prinzip

■ **Konfiguration des Puffers**

- ☐ Grundsätzliche Konfiguration des Puffers an der Sitzung
- ☐ Puffergröße, FIFO-Prinzip und Dauer des Pufferns vor Schreiben ins Ziel

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ziel / Ereignisdatei**

■ **Ereignisdatei**

- ☐ Im Original: »event_file«
- ☐ Asynchrones Ziel
- ☐ Speichert Informationen von Ereignissen in eine oder mehrere Dateien
- ☐ Größe, Wachstum und Anzahl der Dateien konfigurierbar
- ☐ Persistente Daten
- ☐ Bezeichnung in SQL Server 2008 und 2008 R2: »asynchronous_file_target«

■ **Konfiguration**

- ☐ Maximale Dateigröße mittels MAX_FILE_SIZE
- ☐ Maximale Anzahl Dateien pro Sitzung mittels MAX_ROLLOVER_SIZE
- ☐ Intervall zum Vergrößern der Dateien in Megabyte mittels INCREMENT
- ☐ Speicherort der Dateien mittels FILENAME
- ☐ Angabe einer Zieldatei mit Erweiterung »xel«
- ☐ Bei SQL Server 2008 und 2008 R2 zusätzliche Angabe einer Metadatei mit Erweiterung »xem« erforderlich

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ziel / Ringpuffer**

- **Ringpuffer**
 - ☐ Im Original: »ring_buffer«
 - ☐ Asynchrones Ziel
 - ☐ Speichert Informationen von Ereignissen im Arbeitsspeicher
 - ☐ Vorhalten der Ereignisse nach striktem FIFO oder nach FIFO pro Ereignis
 - ☐ Keine persistente Daten
 - ☐ Verlust der aufgezeichneten Daten beim Stoppen der Sitzung
- **Striktes FIFO**
 - ☐ Maximale Puffergröße mit MAX_MEMORY
 - ☐ Maximale Anzahl von Ereignissen mit MAX_EVENT_LIMIT
 - ☐ Löscht das älteste Ereignis im Puffer beim Erreichen einer der beiden Grenzen
- **FIFO pro Ereignis**
 - ☐ Festgelegte Anzahl von Ereignissen pro Typ mit OCCURENCE_NUMBER
 - ☐ Löscht bei vollem Puffer die ältesten Ereignisse der jeweiligen Typen

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ziel / Ereigniszähler und Histogramm**

- **Ereigniszähler**
 - ☐ Im Original: »event_counter«
 - ☐ Synchrones Ziel
 - ☐ Zählt das Eintreten der in der Sitzung definierten Ereignisse
 - ☐ Beispiel: Zählen von Recompiles, Sperren, Vergrößern von Dateien
 - ☐ Speichert die gesammelten Informationen im Arbeitsspeicher
 - ☐ Bezeichnung in SQL Server 2008 und 2008 R2: »synchronous_event_counter«
- **Histogramm**
 - ☐ Im Original: »histogram«
 - ☐ Asynchrones Ziel
 - ☐ Zählt das Eintreten eines in der Sitzung definierten Ereignisses anhand der möglichen Werte eines Ereignisfelds oder einer Aktion
 - ☐ Beispiel: Zählen der einzelnen Sperrtypen bei angeforderten Sperren
 - ☐ Speichert die gesammelten Informationen im Arbeitsspeicher
 - ☐ Bezeichnung in SQL Server 2008 und 2008 R2: »bucketizer«


berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ **Erweiterte Ereignisse / Begriffe / Ziel / Ergebnisaufbildung und ETW**


- **Ereignisaufbildung**
 - ☐ Im Original: »pair_matching«
 - ☐ Asynchrones Ziel
 - ☐ Protokolliert das Nichteintreten eines von zwei abhängigen Ereignissen
 - ☐ Beispiel: Ermitteln von Timeouts anhand der Ereignisse `sql_statement_starting` und `sql_statement_completed`
 - ☐ Speichert die gesammelten Informationen im Arbeitsspeicher
- **Ereignisablaufverfolgung für Windows (ETW)**
 - ☐ Im Original: »etw_classic_sync_target«
 - ☐ Synchrones Ziel
 - ☐ Ausgabe der gesammelten Informationen an ETW
 - ☐ Ermöglicht das Verknüpfen der Ereignisse einer Sitzung mit Ereignissen von Applikationen und dem Betriebssystem
 - ☐ Auswerten nur über verschiedene Tools zu ETW möglich, wie tracerpt, Performancemonitor, Windows-Ereignisanzeige


berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Agenda


- Sinn und Zweck
 - Überwachen einer SQL Server-Instanz
 - SQL Server Profiler und Erweiterte Ereignisse im Vergleich
- Erweiterte Ereignisse
 - Konzept und Geschichte
 - Begriffe der Erweiterten Ereignisse
- Konfiguration und Betrieb
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL
- Auswerten der Ergebnisse
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL und XQuery


berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb


- Konfiguration und Betrieb
 - Erstellen und Verwalten von Sitzungen
 - Erfolgt grundsätzlich mit T-SQL
 - Seit SQL Server 2012 auch im SQL Server Management Studio möglich
 - Admin-Tool für SQL Server 2008 R2 bei codeplex verfügbar
- SQL Server Management Studio
 - Benutzeroberfläche verfügbar unter *Verwaltung / Erweiterte Ereignisse*
 - Bietet Auflistung der definierten Sitzungen
 - Zeigt auch interne Sitzungen wie »system_health« und »AlwaysOn_health«
 - Ermöglicht das Stoppen und Starten von Sitzungen
 - Bietet Dialog zum Erstellen und Ändern von Sitzungen
 - Dialog zum Ändern verfügbar über den Kontextmenübefehl *Eigenschaften*
 - Assistent zur Konfiguration neuer Sitzungen vorhanden
 - Skripten von bestehenden Sitzungen nach T-SQL möglich

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb / T-SQL

- T-SQL
 - Erstellen und Verwalten von Sitzungen
 - Einzige Methode in SQL Server 2008 und 2008 R2
- Vorgehensweise
 - Sitzung anlegen und mindestens ein Ereignis zuordnen
 - Evtl. ein oder mehrere Aktionen hinzufügen
 - Evtl. ein oder mehrere Prädikate festlegen
 - Evtl. ein oder mehrere Ziele definieren
 - Eigenschaften der Sitzung konfigurieren
- Metadaten
 - Verteilt in mehreren Tabellen und DMVs
 - Enthalten Beschreibungen zu den Ereignissen und deren Ereignisfeldern, sowie zu Aktionen, Prädikaten, Zielen, Typen und Zuordnungen
 - Hilfreich bei der Definition einer Sitzung

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb / T-SQL / Sitzung anlegen und Ereignisse zuordnen

■ Sitzung anlegen

- ☐ CREATE EVENT SESSION *name* ON SERVER
- ☐ Mindestens 1 Ereignis erforderlich
- ☐ Keine Definition eines Ziels notwendig
- ☐ Erstellt lediglich die Definition einer Sitzung
- ☐ Erfordert manuellen Start der Sitzung
- ☐ Lässt sich jederzeit mit Ereignissen und Zielen erweitern

■ Ereignisse zuordnen

- ☐ ADD EVENT *paket.ereignis*
- ☐ Beispiel: ADD EVENT sqlserver.sp_statement_completed
- ☐ Zuordnen mehrerer Ereignisse möglich
- ☐ Je nach Ereignis optionale Ereignisfelder verfügbar
- ☐ Beispiel zum Ergänzen der Ereignisfelder mit der Information *statement*:

```
ADD EVENT sqlserver.sp_statement_completed
  (SET collect_statement = 1)
```

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb / T-SQL / Aktionen hinzufügen und Prädikate festlegen

■ Aktionen hinzufügen

- ☐ Ergänzung zur Definition eines Ereignisses mit ACTION
- ☐ Definition mehrerer Aktionen möglich
- ☐ Beispiel zur Ausgabe der Datenbank-ID zum Ereignis *sp_statement_completed*:

```
ADD EVENT sqlserver.sp_statement_completed
  (ACTION sqlserver.database_id)
```

■ Prädikate festlegen

- ☐ Ergänzung zur Definition eines Ereignisses mit WHERE
- ☐ Filter auf Ereignisfelder und auf Paketebene möglich
- ☐ Mehrere Bedingungen mit AND und OR kombinierbar
- ☐ Aus SQL bekannte Operatoren verwendbar: <, <=, >, >=, =, <>, LIKE
- ☐ Beispiel zum Filtern auf Ereignisfeld *duration* und auf Paketebene mit der Datenbank-ID beim Ereignis *sp_statement_completed*:

```
ADD EVENT sqlserver.sp_statement_completed
  (WHERE duration >= 1000000
    AND sqlserver.database_id = 12)
```

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb / T-SQL / Ziel definieren und Eigenschaften der Sitzung konfigurieren

■ Ziel definieren

- ☐ ADD TARGET *paket.ziel*
- ☐ Definition von mehreren Zielen mit unterschiedlichen Typen möglich
- ☐ Keine mehrfachen Definitionen von Zielen desselben Typs erlaubt
- ☐ Beispiel zur Definition einer Ereignisdatei:

```
ADD TARGET package0.event_file
  (SET filename = 'c:\Performance.xel')
```

■ Eigenschaften der Sitzung konfigurieren

- ☐ Ergänzung zur Definition der Sitzung mit WITH
- ☐ Definition vom FIFO-Prinzip mit EVENT_RETENTION_MODE
- ☐ Größe des Puffers für asynchrone Verarbeitung mit MAX_MEMORY
- ☐ Größe von Puffern für speicherintensive Ereignisse mit MAX_EVENT_SIZE
- ☐ Dauer des Pufferns vor dem Schreiben ins Ziel mit MAX_DISPATCH_LATENCY
- ☐ Startoption der Sitzung – manuell oder bei Start vom SQL Server-Dienst
- ☐ Beispiel zur Startoption: WITH (STARTUP_STATE=OFF)

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb / T-SQL / Sitzung starten und stoppen

- Sitzung starten
 - ALTER EVENT SESSION *name* ON SERVER STATE=START
 - Startet das Sammeln von Informationen zu den Ereignissen der Sitzung
- Sitzung stoppen
 - ALTER EVENT SESSION *name* ON SERVER STATE=STOP
 - Beendet das Aufzeichnen der Ereignisse einer Sitzung
 - Löscht den Puffer mit den gesammelten Informationen
- Sitzung ändern
 - Hinzufügen weiterer Ereignisse und Ziele mit ADD EVENT und ADD TARGET
 - Entfernen von Ereignissen und Zielen mit DROP EVENT und DROP TARGET
 - Ändern von Ereignissen und Zielen nur durch Löschen und Neuanlegen möglich
 - Beim Hinzufügen und Entfernen kein Stopp der Sitzung erforderlich
 - Stopp der Sitzung nur notwendig beim Ändern der Eigenschaften einer Sitzung

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Konfiguration und Betrieb / T-SQL / Metadaten

- Systemtabellen
 - Informationen zur Konfiguration aller definierten Sitzungen
 - sys.server_event_sessions – Alle aktuellen Sitzungen
 - sys.server_event_session_events – Ereignisse und Prädikate aller Sitzungen
 - sys.server_event_session_fields – Ereignisfelder aller Sitzungen
 - sys.server_event_session_actions – Aktionen zu Ereignissen aller Sitzungen
 - sys.server_event_session_targets – Ziele aller Sitzungen
- DMVs
 - Informationen zum aktuellen Stand aktiver Sitzungen
 - sys.dm_xe_sessions – Laufzeitinformationen zu den aktiven Sitzungen
 - sys.dm_xe_session_events – Ereignisse und Prädikate aktiver Sitzungen
 - sys.dm_xe_session_object_columns – Ereignisfelder aktiver Sitzungen
 - sys.dm_xe_session_event_actions – Aktionen aktiver Sitzungen
 - sys.dm_xe_session_targets – Ziele und Ergebnisse aktiver Sitzungen

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Agenda

- Sinn und Zweck
 - Überwachen einer SQL Server-Instanz
 - SQL Server Profiler und Erweiterte Ereignisse im Vergleich
- Erweiterte Ereignisse
 - Konzept und Geschichte
 - Begriffe der Erweiterten Ereignisse
- Konfiguration und Betrieb
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL
- Auswerten der Ergebnisse
 - SQL Server Management Studio
 - T-SQL und XQuery

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Auswerten der Ergebnisse

- SQL Server Management Studio
 - Liveansicht von aktiven Sitzungen
 - Anzeige der gesammelten Informationen aus den jeweiligen Zielen
 - Darstellung der Informationen als Tabelle plus Detailansicht
 - Filtern, Sortieren, Gruppieren, Aggregieren der Daten möglich
 - Suchfunktion und Setzen von Lesezeichen verfügbar
 - Ausnahme: Ausgabe vom Ziel »Ringpuffer« lediglich als XML-Dokument
 - Speichern der angezeigten Informationen nicht möglich
- T-SQL und XQuery
 - XQuery-Abfragen am XML-Dokument vom Ergebnis
 - Ergebnis von Zielen im Arbeitsspeicher
 - Ergebnis aus Ereignisdateien
 - Erweiterbar mit Informationen aus Systemtabellen, DMVs und DMFs
 - Mögliche Basis für Reporting Services-Berichte
 - Speichern vom Ergebnis in SQL Server-Tabellen möglich

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Auswerten der Ergebnisse / T-SQL / Ziele im Arbeitsspeicher

- Auswerten per T-SQL
 - Ergebnisse von Zielen im Arbeitsspeicher
 - Ergebnisse aus Ereignisdateien
- Ziele im Arbeitsspeicher
 - Ermitteln der Daten mittels DMV `sys.dm_xe_session_targets`
 - Enthält die Ergebnisse der Ziele im Arbeitsspeicher
 - Betrifft die Ziele Ringpuffer, Ereigniszähler, Histogramm und Ereignispaarbildung
 - Liefert pro ausgelöstem Ereignis einen Datensatz
 - Enthält den Ereignisnamen
 - Enthält das Ergebnis als XML – in einer Zeichenfolge
 - Abfrage zum Ermitteln vom Ergebnis inklusive Konvertieren in XML:

```

SELECT      S.name, Z.target_name, CAST(Z.target_data AS xml) Ergebnis
FROM        sys.dm_xe_session_targets Z
INNER JOIN  sys.dm_xe_sessions S
ON          (S.address = Z.event_session_address)
WHERE       S.name = 'session_name'

```

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

■ Auswerten der Ergebnisse / T-SQL / Ereignisdateien


- Ereignisdateien
 - Einlesen der Daten mittels DMF `sys.fn_xe_file_target_read_file`
 - Liefert pro ausgelöstem Ereignis einen Datensatz
 - Enthält das Ergebnis als XML – in einer Zeichenfolge
 - Enthält den Dateinamen und den Ereignisnamen
 - Enthält eine Kennzeichnung zusammengehörender Ereignisse – »Offset«
- `sys.fn_xe_file_target_read_file`
 - Benötigt Parameter für den Speicherort der Ereignisdateien
 - Bei SQL Server 2008 und 2008 R2 Parameter zur Metadatendatei erforderlich
 - Optionale Parameter zur Angabe einer bestimmten Datei und des Offsets
 - Beispiel zum Einlesen aller Ereignisdateien zum Thema Sperren:

```

SELECT      file_name, file_offset
            Cast(event_data As xml) As Ergebnis
FROM        sys.fn_xe_file_target_read_file
            ('C:\Sperren*.xel', NULL, NULL, NULL)


```

berndjungbluth.de

Erweiterte Ereignisse

Zusammenfassung und Fazit

- **Erweiterte Ereignisse**
 - Sammeln von Informationen zu ausgewählten Ereignissen
 - Konfiguration und Betrieb im SSMS und mit T-SQL
 - Analyse vom Ergebnis im SSMS sowie mit T-SQL und XQuery
 - Benutzeroberfläche im SSMS erst mit SQL Server 2012 verfügbar
- **Konfiguration und Betrieb**
 - Anlegen einer Sitzung mit mindestens einem Ereignis
 - Ergänzen der Ereignisse mit Aktionen und Prädikaten
 - Zuordnen von einem oder mehreren Zielen
 - Starten der Sitzung
- **Vorteile**
 - Einfachere T-SQL-Syntax im Vergleich zu SQL Trace
 - In SQL Server Express Edition enthalten
 - Im Gegensatz zum SQL Server Profiler nicht abgekündigt



Erweiterte Ereignisse

Quellen und Links

- **Erweitere Ereignisse**
 - MSDN: <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/bb630282.aspx>
 - Guter Einstieg – ausgehend von SQL Server 2008: http://sqlblog.com/blogs/jonathan_kehayias/archive/2010/12/01/an-xevent-a-day-1-31-an-overview-of-extended-events.aspx
 - Admin-Tool für SQL Server 2008 R2: <http://extendedeventmanager.codeplex.com>
- **Ereignisablaufverfolgung für Windows (ETW)**
 - Beschreibung von ETW: <http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/cc163437.aspx>
 - Kurze Einführung inklusive Beispielskripte: <http://support.microsoft.com/kb/2593157>
- **PASS – die SQL Server-Community**
 - PASS Deutschland e.V. – www.sqlpass.de
 - Regionalgruppenübersicht – www.sqlpass.de/Regionen/Deutschland.aspx