

HP LoadRunner

Für das Windows-Betriebssystem

Softwareversion: Service Pack 11.52

Lernprogramm

Dokument-Releasedatum: März 2013

Datum der Softwareversion: März 2013



Inhalt

Lernprogramm	1
Inhalt	2
Willkommen beim HP LoadRunner-Lernprogramm	8
Willkommen beim LoadRunner-Lernprogramm	8
LoadRunner-Komponenten	8
Begriffe im Zusammenhang mit LoadRunner	9
Der LoadRunner-Lasttestprozess	9
Starten von HP Web Tours	10
Definieren der Anforderungen für die Anwendungsleistung	11
Nächste Schritte	11
Lektion 1: Erstellen eines Vuser-Skripts	12
Einführung von VuGen, dem Virtual User Generator	12
Erstellen eines leeren Vuser-Skripts	12
Aufzeichnen in einem Vuser-Skript	14
Anzeigen des Vuser-Skripts	17
Nächste Schritte	20
Lektion 2: Wiedergeben des Skripts	21
Einstellen des Laufzeitverhaltens des Vusers	21
Ausführen des Vuser-Skripts	24
Anzeigen von Wiedergabeinformationen	25
Überprüfen der erfolgreichen Wiedergabe des Skripts	28
Suchen oder Filtern der Wiedergabeergebnisse	29
Nächste Schritte	31
Lektion 3: Lösen häufiger Wiedergabeprobleme	32
Vorbereiten von HP Web Tours für Wiedergabefehler	32
Arbeiten mit eindeutigen Serverwerten	33
Nächste Schritte	35

Lektion 4: Vorbereiten eines Vuser-Skripts für Lasttests	36
Messen der Dauer eines Geschäftsprozesses	36
Emulieren mehrerer Benutzer	38
Überprüfen von Webseiteninhalt	42
Erstellen von Debugging-Informationen	43
Überprüfen des erfolgreichen Testlaufs	45
Nächste Schritte	46
Lektion 5: Erstellen eines Lasttestzenarios	47
Einführung des LoadRunner-Controllers	47
Starten des Controllers	48
Der Controller im Überblick	50
Ändern der Skriptdetails	51
Erzeugen einer Last im System	52
Emulieren von echtem Lastverhalten	54
Emulieren verschiedener Benutzertypen	57
Überwachen des Systems unter Last	60
Nächste Schritte	63
Lektion 6: Ausführen des Lasttests	64
Die Controller-Ansicht "Ausführen" im Überblick	64
Ausführen eines Lasttestzenarios	65
Überwachen der Anwendung unter Last	66
Verfolgen einer Vuser-Ausführung in Echtzeit	68
Anzeigen einer Übersicht zu den Vuser-Aktionen	69
Erhöhen der Last während des Tests	70
Überprüfen der Anwendungsleistung unter Last	71
Ermitteln von Anwendungsfehlern	72
Überprüfen des Abschlusses eines Szenarios	72
Überprüfen der Systemleistung unter Last	73
Nächste Schritte	74
Lektion 7: Analysieren des Szenarios	75
Funktionsweise einer Analysesitzung	75
Starten der Analysesitzung	76

Das Analysis-Fenster im Überblick	76
Überprüfen der Zielerreichung – (Service Level Agreement)	77
Definieren eines SLA	78
Anzeigen einer Leistungsübersicht	84
Grafisches Anzeigen der Leistung	86
Beurteilen der Serverleistung	88
Speichern einer Vorlage	90
Ermitteln der Problemursache	91
Abrufen weiterer Informationen zur Szenarioausführung	94
Veröffentlichen der Ergebnisse	95
Zusammenfassung	97

Rechtliche Hinweise

Garantie

Die Garantiebedingungen für Produkte und Services von HP sind in der Garantieerklärung festgelegt, die diesen Produkten und Services beiliegt. Keine der folgenden Aussagen kann als zusätzliche Garantie interpretiert werden. HP haftet nicht für technische oder redaktionelle Fehler oder Auslassungen.

Die hierin enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Eingeschränkte Rechte

Vertrauliche Computersoftware. Gültige Lizenz von HP für den Besitz, Gebrauch oder die Anfertigung von Kopien erforderlich. Entspricht FAR 12.211 und 12.212. Kommerzielle Computersoftware, Computersoftwaredokumentation und technische Daten für kommerzielle Komponenten werden an die U.S.-Regierung per Standardlizenz lizenziert.

Copyright-Hinweis

© Copyright 1993-2013 Hewlett-Packard Development Company, L.P.

Markenhinweise

Adobe® ist eine Marke von Adobe Systems Incorporated.

Microsoft® und Windows® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation in den USA.

UNIX® ist eine eingetragene Marke von The Open Group.

Aktualisierte Dokumentation

Auf der Titelseite dieses Dokuments befinden sich die folgenden identifizierenden Informationen:

- Software-Versionsnummer, die Auskunft über die Version der Software gibt.
- Datum der Dokumentveröffentlichung, das bei jeder Änderung des Dokuments ebenfalls aktualisiert wird.
- Datum des Software-Release, das angibt, wann diese Version der Software veröffentlicht wurde.

Unter der unten angegebenen Internetadresse können Sie überprüfen, ob neue Updates verfügbar sind, und sicherstellen, dass Sie mit der neuesten Version eines Dokuments arbeiten:

<http://h20230.www2.hp.com/selfsolve/manuals>

Für die Anmeldung an dieser Website benötigen Sie einen HP Passport. Hier können Sie sich für eine HP Passport-ID registrieren:

<http://h20229.www2.hp.com/passport-registration.html>

Alternativ können Sie auf den Link **New user registration** (Neue Benutzer registrieren) auf der HP Passport-Anmeldeseite klicken.

Wenn Sie sich beim Support-Service eines bestimmten Produkts registrieren, erhalten Sie ebenfalls aktualisierte Softwareversionen und überarbeitete Ausgaben der zugehörigen Dokumente. Weitere Informationen erhalten Sie bei Ihrem HP-Kundenbetreuer.

Support

Besuchen Sie die HP Software Support Online-Website von HP unter:

<http://www.hp.com/go/hpsoftwaresupport>

Auf dieser Website finden Sie Kontaktinformationen und Details zu Produkten, Services und Support-Leistungen von HP Software.

Der Online-Support von HP Software bietet Kunden mit Hilfe interaktiver technischer Support-Werkzeuge die Möglichkeit, ihre Probleme intern zu lösen. Als Valued Support Customer können Sie die Support-Website für folgende Aufgaben nutzen:

- Suchen nach interessanten Wissensdokumenten
- Absenden und Verfolgen von Support-Fällen und Erweiterungsanforderungen
- Herunterladen von Software-Patches
- Verwalten von Support-Verträgen
- Nachschlagen von HP-Support-Kontakten
- Einsehen von Informationen über verfügbare Services
- Führen von Diskussionen mit anderen Softwarekunden
- Suchen und Registrieren für Softwareschulungen

Für die meisten Support-Bereiche müssen Sie sich als Benutzer mit einem HP Passport registrieren und anmelden. In vielen Fällen ist zudem ein Support-Vertrag erforderlich. Hier können Sie sich für eine HP Passport-ID registrieren:

<http://h20229.www2.hp.com/passport-registration.html>

Weitere Informationen zu Zugriffsebenen finden Sie unter:

http://h20230.www2.hp.com/new_access_levels.jsp

Willkommen beim HP LoadRunner-Lernprogramm

Willkommen beim LoadRunner-Lernprogramm

Willkommen beim LoadRunner-Lernprogramm, das Sie ausdrucken und eigenständig absolvieren können, um den Prozess von Lasttests zu durchlaufen und die LoadRunner-Testumgebung kennen zu lernen.

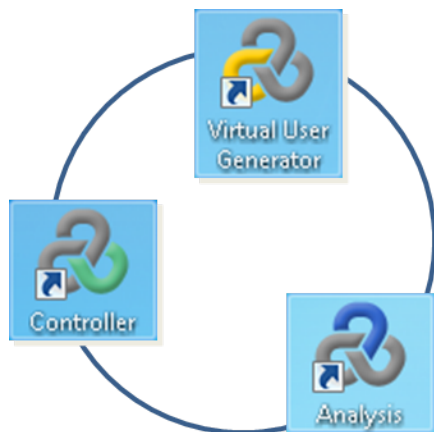
- Diese Lektion enthält eine Einführung zu LoadRunner und den Testkonzepten.
- In den Lektionen 1 bis 4 wird das Entwickeln eines Vuser-Skripts mit VuGen - dem Virtual User Generator - beschrieben.
- In den Lektionen 5 und 6 wird das Entwerfen und Ausführen von Lasttests mit dem LoadRunner-Controller erklärt.
- In Lektion 7 wird das Analysis-Tool behandelt, mit dem Sie Diagramme und Berichte erstellen können, um den Lasttest zu analysieren.

Nach Abschluss dieses Lernprogramms können Sie einen einfachen Test für Ihre eigenes System entwerfen, ausführen und überwachen. Es wird empfohlen, dass Sie das Lernprogramm in der angegebenen Reihenfolge absolvieren.

LoadRunner-Komponenten

LoadRunner umfasst die folgenden Komponenten:

- Der **Virtual User Generator** oder **VuGen** erfasst Geschäftsprozesse für Endbenutzer und erstellt ein Skript für automatisierte Lasttests, das auch als Vuser-Skript bezeichnet wird.
- Der **Controller** dient zum Organisieren, Steuern, Verwalten und Überwachen des Lasttests.
- **Analysis** dient zum Anzeigen, Aufteilen und Vergleichen der Ergebnisse der Lasttests.



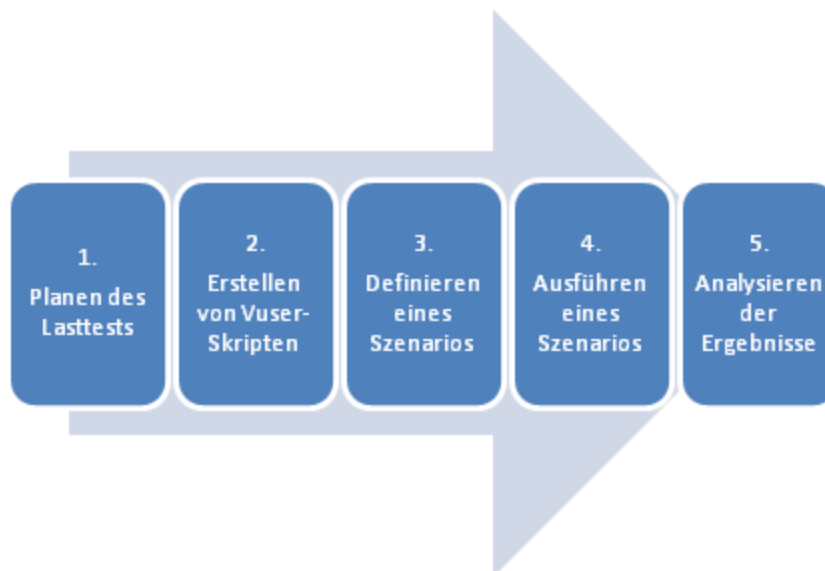
- **Lastgeneratoren** sind Computer, die Vusers ausführen, um eine Last im System zu generieren.

Begriffe im Zusammenhang mit LoadRunner

- Ein **Szenario** definiert die Ereignisse, die während einer Testsitzung ausgeführt werden und auf Leistungsanforderungen basieren.
- In einem Szenario ersetzt LoadRunner die realen Benutzer durch **virtuelle Benutzer**, kurz **Vuser**. Durch Vuser werden die Aktionen echter Benutzer emuliert, die mit dem System arbeiten. Ein Szenario kann Dutzende, Hunderte oder sogar Tausende von Vusern umfassen.
- Die Aktionen, die ein Vuser während eines Szenarios ausführt, werden in einem **Vuser-Skript** beschrieben.
- Zum Messen der Systemleistung definieren Sie **Transaktionen**. Eine Transaktion stellt einen oder mehrere Geschäftsprozesse von Endbenutzern dar. Mit einer Transaktion können Sie messen, wie lange das Ausführen dieser Geschäftsprozesse dauert.
- Jedes Vuser-Skript basiert auf einem **Protokoll**. Ein Protokoll stellt die Kommunikationsmethode zwischen Client und Server dar.
- Der **Speicherbedarf** eines Vuser-Skripts wird durch die Menge der Ressourcen definiert, die ein Lastgenerator benötigt, um das Vuser-Skript auszuführen. Zu den Ressourcen zählen in der Regel Arbeitsspeicher, CPU-Leistung und Festplattenspeicher.

Der LoadRunner-Lasttestprozess

Lasttests mit LoadRunner bestehen in der Regel aus fünf Phasen: Planung, Skripterstellung, Szenariodefinition, Szenarioausführung und Ergebnisanalyse.



1. **Planen des Lasttests.** Sie definieren die Anforderungen des Leistungstests, z. B. die Anzahl gleichzeitiger Benutzer, typische Geschäftsprozesse und erforderliche Reaktionszeiten.

2. **Erstellen von Vuser-Skripts.** Verwenden Sie VuGen zum Erfassen der Endbenutzeraktivitäten in automatisierten Skripts.
3. **Definieren eines Szenarios.** Verwenden Sie den Controller zum Einrichten der Umgebung des Lasttests.
4. **Ausführen eines Szenarios.** Verwenden Sie den Controller zum Ausführen, Verwalten und Überwachen des Lasttests.
5. **Analysieren der Ergebnisse.** Verwenden Sie LoadRunner Analysis, um Diagramme und Berichte zu erstellen und die Systemleistung auszuwerten.

Starten von HP Web Tours

Um LoadRunner als Lösung für Lasttests vorzustellen, werden in diesem Lernprogramm die Leistungsanforderungen für eine Beispielanwendung verwendet. Diese Beispielanwendung heißt *HP Web Tours* und ist ein webbasiertes Reisebuchungssystem. Die Benutzer von **HP Web Tours** melden sich an einem Webserver an, suchen nach Flügen, buchen Flüge und prüfen Flugverbindungen.

LoadRunner unterstützt mehr als 50 Anwendungstypen, doch in diesem Lernprogramm werden speziell Lasttests für webbasierte Anwendungen behandelt. Wenn die Anwendungen, für die Sie Lasttests durchführen möchten, nicht webbasiert sind, wenden Sie sich bitte an HP.

In diesem Abschnitt des Lernprogramms erfahren Sie, wie Sie *HP Web Tours* starten und sich dort anmelden.

1. Starten Sie den für das Beispiel verwendeten Webserver.

Wählen Sie **Start > Alle Programme > HP Software > HP LoadRunner > Samples > Web > Start Web Server** aus.

Das Dialogfeld zum Starten des Webserver wird geöffnet. Lassen Sie das Dialogfeld geöffnet, während Sie auf die Web Tours-Anwendung zugreifen.

2. Öffnen Sie **HP Web Tours**.

Wählen Sie **Start > Alle Programme > HP Software > HP LoadRunner > Samples > Web > HP Web Tours Application**. Ein Browser mit der Startseite von *HP Web Tours* wird geöffnet.

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass LoadRunner im Standardverzeichnis des Computers installiert ist. Falls LoadRunner nicht im Standardverzeichnis installiert ist, wird die **HP Web Tours**-Anwendung nicht geöffnet.

Hinweis: Zum Nutzen der Anwendung **HP Web Tours** ist ein Browser mit installierter Java-Unterstützung erforderlich. Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Java-Dokumentation.

3. Melden Sie sich an **HP Web Tours** an.
 - a. Geben Sie die folgenden Informationen ein:
 - Benutzername: **jojo**

- Kennwort: **bean**

- b. Klicken Sie im linken Bereich auf **Login**. **HP Web Tours** zeigt eine Willkommensseite an.
4. Buchen Sie einen Flug.
 - a. Klicken Sie im linken Bereich auf **Flights**. Die Seite **Find Flight** wird geöffnet.
 - b. Ändern Sie die Einstellung für **Arrival city** in **Los Angeles**.
 - c. Klicken Sie auf **Continue**.
 - d. Bestätigen Sie auf der Seite **Find Flight** die vorgegebene Flugauswahl und klicken Sie auf **Continue**.
 - e. Klicken Sie auf der Seite **Payment Details** auf **Continue**. Die Seite **Invoice** mit einer Übersicht der Flugreservierung wird angezeigt.
5. Beenden Sie die **HP Web Tours**-Sitzung.

Klicken Sie im linken Bereich auf **Sign Off**, um sich abzumelden.

Definieren der Anforderungen für die Anwendungsleistung

Nachdem Sie sich mit HP Web Tours vertraut gemacht haben, nehmen Sie die Rolle des Entwicklers ein, der sicherstellen muss, dass **HP Web Tours** den Anforderungen des Unternehmens entspricht. Der Projektmanager hat für die Freigabe vier Kriterien aufgestellt:

1. **HP Web Tours** muss den gleichzeitigen Zugriff von 10 Reisebüromitarbeitern bewältigen können.
2. **HP Web Tours** muss 10 gleichzeitige Flugbuchungen verarbeiten können und darf dabei eine Reaktionszeit von 90 Sekunden nicht überschreiten.
3. **HP Web Tours** muss 10 gleichzeitige Flugverbindungsprüfungen durch Reisebüromitarbeiter verarbeiten können und darf dabei eine Reaktionszeit von 120 Sekunden nicht überschreiten.
4. **HP Web Tours** muss das An- oder Abmelden am System durch 10 Reisebüromitarbeiter bewältigen können und darf dabei eine Reaktionszeit von 10 Sekunden nicht überschreiten.

In diesem Lernprogramm durchlaufen Sie den Prozess, mit dem Sie Lasttests zum Überprüfen jeder Geschäftsanforderung erstellen. So können Sie vor der Freigabe bewerten, ob die einzelnen Kriterien erfüllt werden oder nicht.

Nächste Schritte

Nachdem Sie die Grundlagen von LoadRunner kennengelernt haben, können Sie fortfahren mit "[Lektion 1: Erstellen eines Vuser-Skripts](#)" auf Seite 12.

Lektion 1: Erstellen eines Vuser-Skripts

Zum Erzeugen einer Last im System erstellen Sie zunächst ein Vuser-Skript, das Sie ausführen können, um das Verhalten echter Benutzer zu emulieren. Sie verwenden VuGen zum Erstellen von Vuser-Skripts.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- Einführung von VuGen, dem Virtual User Generator
- Erstellen eines leeren Vuser-Skripts
- Aufzeichnen in einem Vuser-Skript
- Anzeigen eines Vuser-Skripts

Einführung von VuGen, dem Virtual User Generator

In einer Umgebung für Leistungstests ersetzt LoadRunner die realen Benutzer durch virtuelle Benutzer, auch **Vuser** genannt. Vuser erzeugen eine Last in einem System, indem die Aktionen typischer Benutzer auf wiederholbare und vorhersagbare Weise emuliert werden.

Sie können VuGen (Virtual User Generator von LoadRunner) zum Erstellen von Vuser-Skripts verwenden. VuGen funktioniert nach dem Prinzip "Aufzeichnung und Wiedergabe". Wenn Sie einen Geschäftsprozess in der Anwendung durchlaufen, zeichnet VuGen Ihre Aktionen auf und wandelt diese Aktionen in Schritte in einem Vuser-Skript um. Diese Vuser-Skripts stellen die Grundlage für Ihre Lasttests dar.

Erstellen eines leeren Vuser-Skripts

Wenn Sie ein Vuser-Skript entwickeln möchten, öffnen Sie zunächst VuGen und erstellen ein leeres Skript. Dieses leere Skript können Sie dann erweitern, indem Sie Ereignisse aufzeichnen und manuelle Erweiterungen hinzufügen.

In diesem Abschnitt öffnen Sie VuGen und erstellen ein leeres Vuser-Skript, das auf dem Protokoll **Web - HTTP/HTML** basiert.

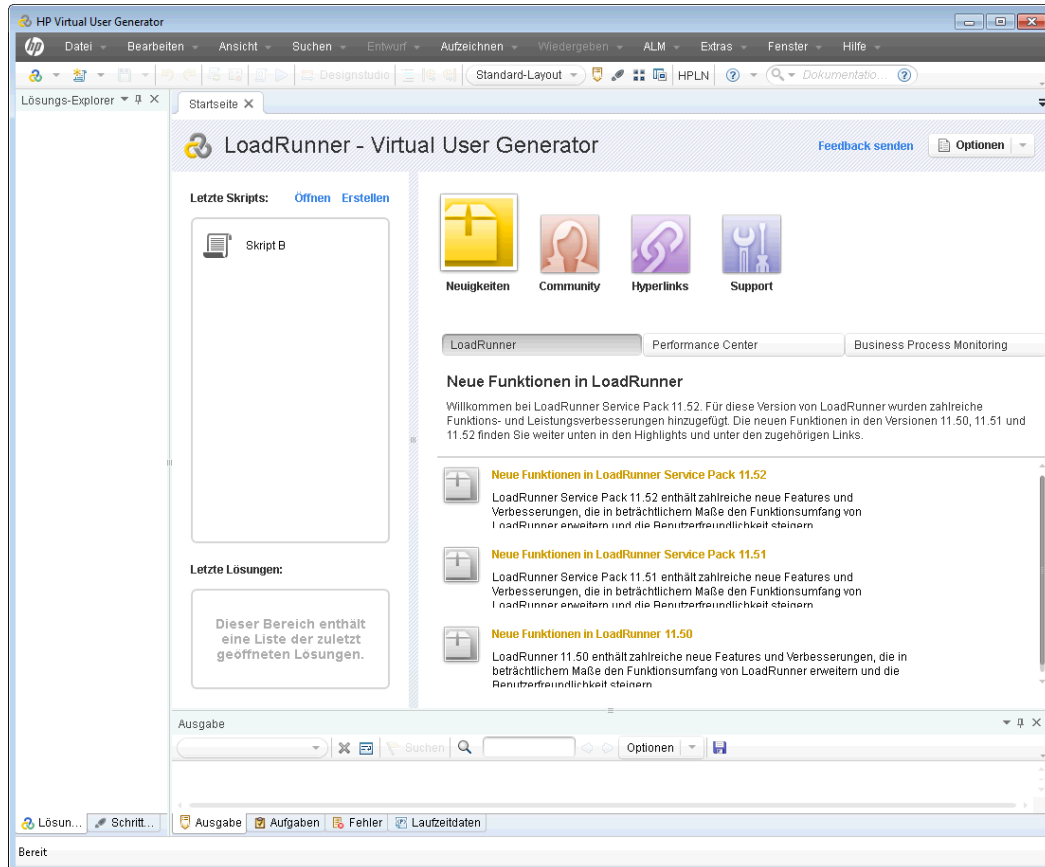
Definition: Ein Protokoll stellt die Kommunikationsmethode zwischen einem Client und einem Server dar.

So erstellen Sie ein leeres Vuser-Skript:

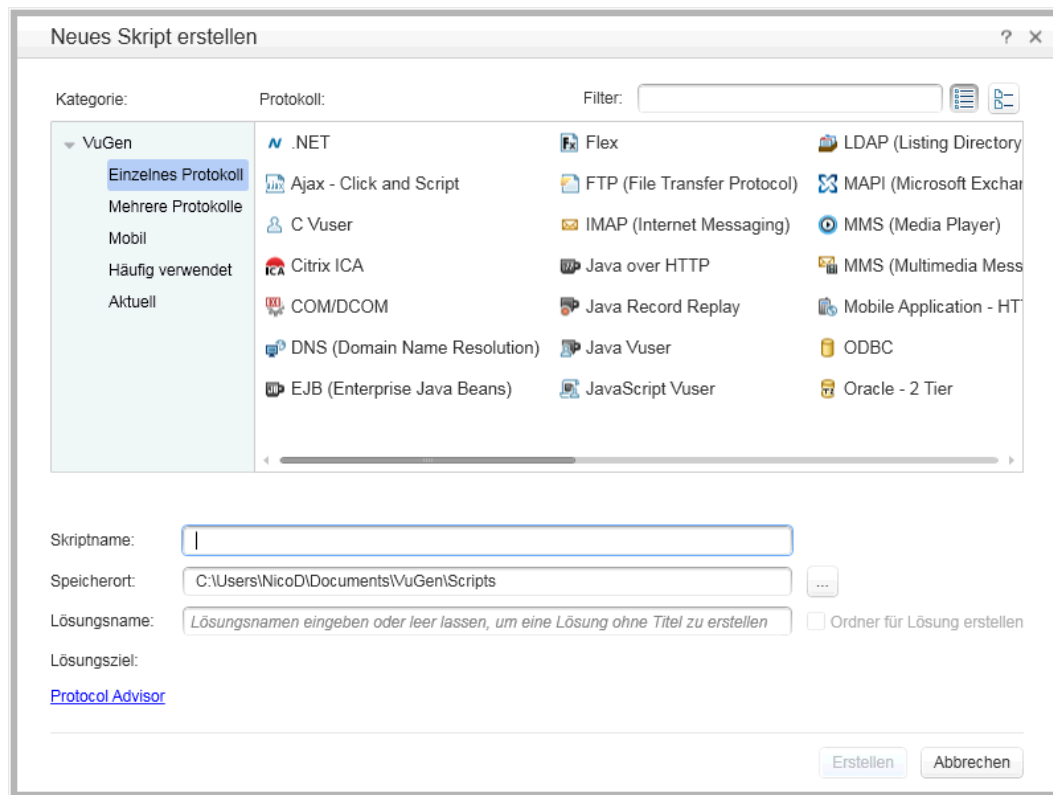
1. Klicken Sie auf **Start > Alle Programme > HP Software > HP LoadRunner > Virtual User Generator**, oder doppelklicken Sie auf das Verknüpfungssymbol **Virtual User Generator** auf dem Desktop.



HP Virtual User Generator [VuGen] wird geöffnet.



2. Wählen Sie **Datei > Neues Skript und neue Lösung** aus, oder klicken Sie auf der VuGen-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Neues Skript hinzufügen** . Das Dialogfeld **Neues Skript erstellen** wird geöffnet.



3. Stellen Sie sicher, dass für **Kategorie** der Typ **Einzelnes Protokoll** ausgewählt ist. VuGen zeigt eine Liste aller verfügbaren Protokolle für ein Einzelprotokollskript an.
4. Wählen Sie aus der Liste verfügbarer Protokolle **Web - HTTP/HTML** aus, und klicken Sie dann auf **Erstellen**. VuGen erstellt ein leeres Vuser-Skript und zeigt dieses im VuGen-Editor an.

Aufzeichnen in einem Vuser-Skript

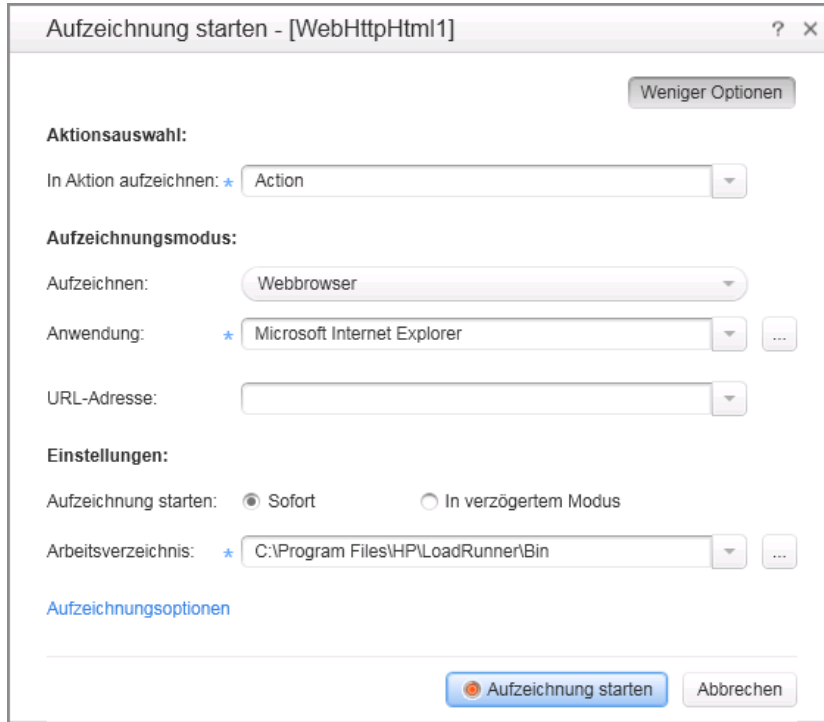
Der nächste Schritt bei der Entwicklung des Vuser-Skripts besteht in der Aufzeichnung der Aktionen, die ein echter Benutzer ausführt. Im vorherigen Abschnitt haben Sie ein leeres Web **Web - HTTP/HTML** Vuser-Skript erstellt. Nun können Sie beginnen, Aktionen direkt in diesem Skript aufzuzeichnen. In diesem Abschnitt verfolgen Sie die Aktionen, die ein Reisebüromitarbeiter ausführt, um einen Flug von Denver nach Los Angeles zu reservieren und die Flugverbindung zu überprüfen.

Hinweis: Damit VuGen die Aktionen aufzeichnen kann, die Sie in der Web Tours Anwendung ausführen, klicken Sie auf **Aufzeichnen > Aufzeichnungsoptionen**. Wählen Sie im Dialogfeld **Aufzeichnungsoptionen** die Optionen **Allgemein > Skript** aus, und stellen Sie dann sicher, dass das Kontrollkästchen **Prozesse protokollieren, die als lokale COM-Server erstellt wurden** unter **Skriptoptionen** deaktiviert ist.

So zeichnen Sie das Vuser-Skript auf:

1. Starten Sie die Aufzeichnung auf der HP Web Tours-Website.

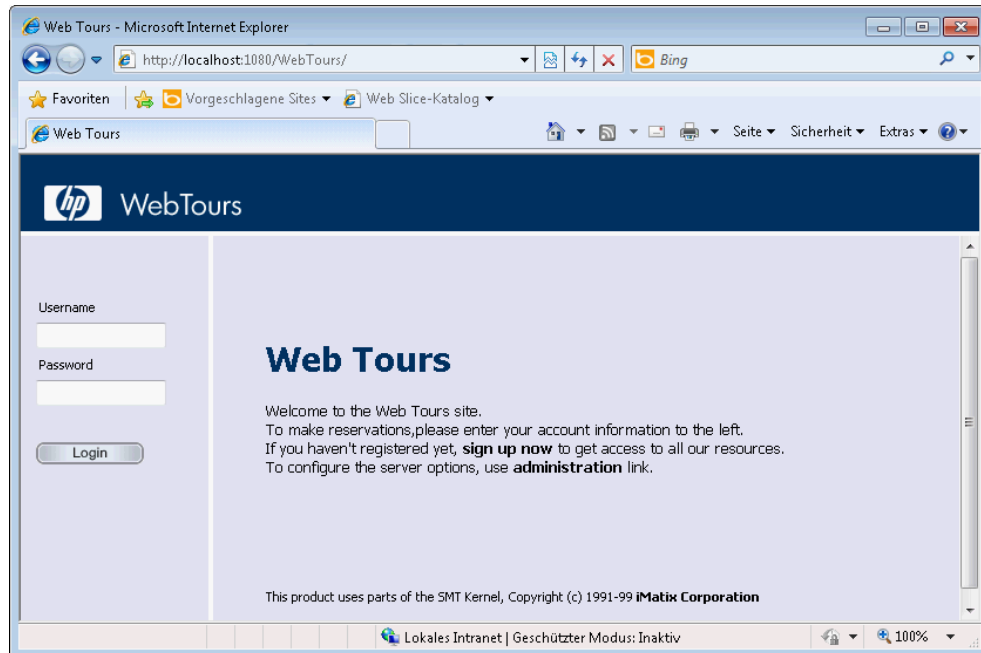
- a. Klicken Sie auf **Aufzeichnen > Aufzeichnen** oder auf die Schaltfläche **Aufzeichnen**  in der VuGen-Symbolleiste. Das Dialogfeld **Aufzeichnung starten** wird geöffnet.



Das Dialogfeld "Aufzeichnung starten - [WebHttpHtml1]" enthält folgende Elemente:

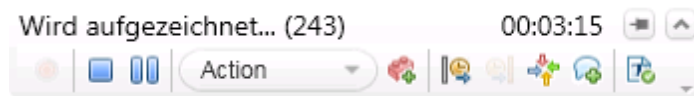
- Aktionsauswahl:**
 - In Aktion aufzeichnen: * Action
- Aufzeichnungsmodus:**
 - Aufzeichnen: Webbrowser
 - Anwendung: * Microsoft Internet Explorer
 - URL-Adresse:
- Einstellungen:**
 - Aufzeichnung starten: ☒ Sofort ☐ In verzögertem Modus
 - Arbeitsverzeichnis: * C:\Program Files\HP\LoadRunner\Bin
- Aufzeichnungsoptionen:** (linker Text)
- Buttons:** Aufzeichnung starten (blau), Abbrechen (grau)

- b. Wählen Sie im Feld **In Aktion aufzeichnen** die Option **Aktion** aus.
- c. Wählen Sie in der Liste **Aufzeichnen** die Option **Webbrowser** aus.
- d. Stellen Sie sicher, dass im Feld **Anwendung** der Eintrag **Microsoft Internet Explorer** angezeigt wird.
- e. Geben Sie im Feld **URL-Adresse** die Adresse **http://localhost:1080/WebTours** ein.
- f. Klicken Sie auf **Aufzeichnung starten**. Ein neuer Webbrowser mit der HP Web Tours-Startseite wird geöffnet.



Hinweis: Wenn beim Öffnen von HP Web Tours ein Fehler auftritt, überprüfen Sie, ob der Web Tours-Server ausgeführt wird. Wenn das Dialogfeld **Web Tours starten** angezeigt wird, wird der Server ausgeführt. Wählen Sie zum Starten des Servers **Start > Alle Programme > HP Software > HP LoadRunner > Samples > Web > Start Web Server** aus.

Die unverankerte VuGen-Symboleiste **Aufzeichnen** wird geöffnet.



2. Melden Sie sich an **HP Web Tours** an.
 - a. Geben Sie die folgenden Informationen ein:
 - Benutzername: **jojo**
 - Kennwort: **bean**
 - b. Klicken Sie im linken Bereich auf **Login**. **HP Web Tours** zeigt eine Willkommensseite an.
3. Geben Sie die Flugdetails ein.
 - a. Klicken Sie auf **Flights**. Die Seite **Find Flight** wird geöffnet.
 - b. Wählen Sie unter **Departure City** den Eintrag **Denver** aus (Standard).
 - c. **Departure Date**: Übernehmen Sie die Standardeinstellung: morgiges Datum.
 - d. Wählen Sie unter **Arrival City** den Eintrag **Los Angeles** aus.
 - e. **Return Date**: Übernehmen Sie die Standardeinstellung: übermorgen.
 - f. Wählen Sie unter **Seating Preference** den Eintrag **Aisle** aus.

- g. Übernehmen Sie die restlichen Standardeinstellungen, und klicken Sie auf **Continue**. Die Seite **Find Flight** wird geöffnet.
4. Wählen Sie einen Flug aus.

Klicken Sie auf **Continue**, um die voreingestellten Flugauswahlen zu übernehmen. Die Seite mit den Zahlungsdetails wird geöffnet.
5. Geben Sie die Zahlungsinformationen ein, und buchen Sie den Flug.
 - a. Geben Sie im Feld **Credit Card** die Nummer **12345678** ein.
 - b. Geben Sie im Feld **Exp Date** den Wert **06/14** ein.
 - c. Klicken Sie auf **Continue**. Die Seite **Invoice** mit Ihrer Rechnung wird angezeigt.
6. Klicken Sie im linken Bereich auf **Itinerary**. Die Seite **Itinerary** wird geöffnet.
7. Klicken Sie im linken Bereich auf **Sign Off**.
8. Schließen Sie den Browser, und klicken Sie dann auf der unverankerten VuGen-Symboleiste auf die Schaltfläche **Aufzeichnung beenden** , um die Aufzeichnung zu beenden.

VuGen erzeugt den erforderlichen Code und fügt ihn in das Vuser-Skript ein.

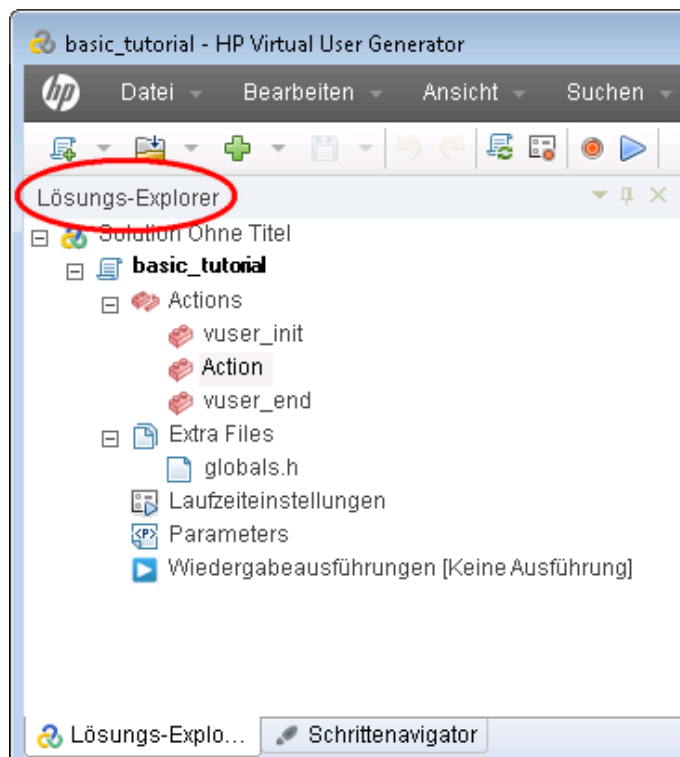
Wird Design Studio geöffnet, klicken Sie auf **Schließen**, um Design Studio zu schließen.
9. Speichern Sie das Vuser-Skript.
 - a. Wählen Sie **Datei > Skript speichern unter** aus.
 - b. Navigieren Sie zu **<LoadRunner-Installation>tutorial**, erstellen Sie einen neuen Ordner namens **Skripts**, und navigieren Sie dann zu dem neuen Ordner **Skripts**.
 - c. Geben Sie im Feld **Dateiname** den Text **basic_tutorial** ein.
 - d. Klicken Sie auf **Speichern**. VuGen speichert das Skript und zeigt den Skriptnamen in der VuGen-Titelleiste angezeigt.

Anzeigen des Vuser-Skripts

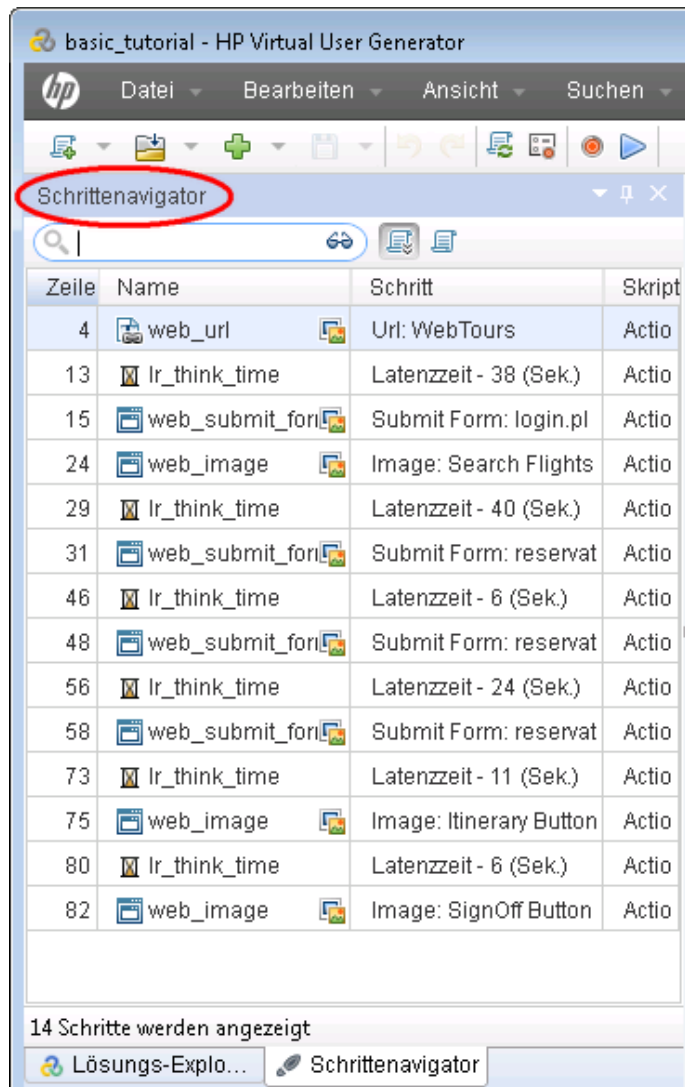
Sie haben nun die Aktionen eines Reisebüromitarbeiters aufgezeichnet, der sich anmeldet, einen Flug bucht, die Flugverbindung prüft und sich abmeldet. VuGen hat alle Schritte aufgezeichnet, die Sie zwischen dem Klicken auf die Schaltfläche **Aufzeichnung starten** und dem Klicken auf die Schaltfläche **Aufzeichnung beenden** durchgeführt haben.

Sie können das Skript nun in VuGen anzeigen. VuGen ermöglicht eine Anzeige des Vuser-Skripts in zahlreichen Formaten:

- Im **Lösungs-Explorer** haben Sie strukturierten Zugriff auf die verschiedenen Teile eines Vuser-Skripts sowie auf eine Reihe von Dateien, die mit dem Vuser-Skript verknüpft sind.



- Im **Schrittenavigator** sehen Sie eine symbolbasierte Skriptansicht, in der die Aktionen des Vuser-Skripts als Schritte aufgeführt werden. Für jede während der Aufzeichnung ausgeführte Aktion erzeugt VuGen einen entsprechenden Schritt im Schrittenavigator.

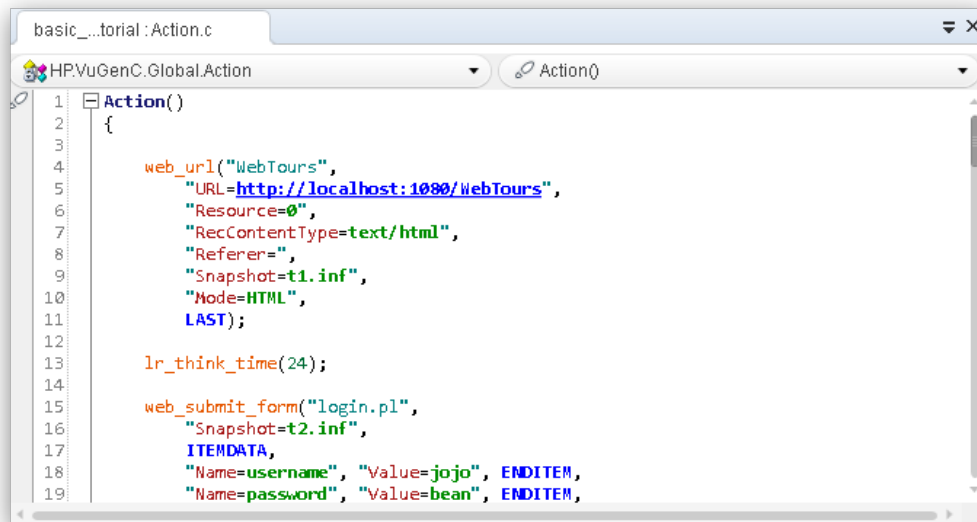


Im Schrittenavigator wird ein Snapshot-Symbol  angezeigt, d. h. ein bestimmter Schritt enthält einen Snapshot.



Zum Anzeigen des Skripts im Schrittenavigator wählen Sie **Ansicht > Schrittenavigator** aus, oder klicken auf der VuGen-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Schrittenavigator** . Doppelklicken Sie auf einen beliebigen Schritt im Schrittenavigator, um die entsprechende Funktion im Editor anzuzeigen.

- Im VuGen-**Editor** wird eine textbasierte Ansicht des Skripts angezeigt. Die Aktionen des Vusers werden im Editor als API Funktionen aufgelistet. Die Funktionen und ihre Argumentwerte im Skript werden im Editor von VuGen farbcodiert angezeigt. Sie können C- oder LoadRunner-API-Funktionen sowie Ablaufanweisungen direkt in das Skript eingeben.



```
1 Action()
2 {
3
4     web_url("webTours",
5         "URL=http://localhost:1080/webTours",
6         "Resource=0",
7         "RecContentType=text/html",
8         "Referer=",
9         "Snapshot=t1.inf",
10        "Mode=HTML",
11        LAST);
12
13    lr_think_time(24);
14
15    web_submit_form("login.pl",
16        "Snapshot=t2.inf",
17        ITEMDATA,
18        "Name=username", "Value=jojo", ENDITEM,
19        "Name=password", "Value=bean", ENDITEM,
```

Nächste Schritte

Nachdem Sie sich mit dem Aufzeichnen und Anzeigen einfacher Vuser-Skripts vertraut gemacht haben, können Sie fortfahren mit ["Lektion 2: Wiedergeben des Skripts"](#) auf Seite 21.

Lektion 2: Wiedergeben des Skripts

In der vorherigen Lektion haben Sie eine Reihe typischer Benutzeraktionen aufgezeichnet, die von VuGen in ein Vuser-Skript übertragen wurden. Sie können das aufgezeichnete Skript nun wiedergeben, um die ordnungsgemäße Ausführung zu überprüfen, bevor Sie das Skript in ein Lasttestszenario aufnehmen.

Vor der Wiedergabe des Skripts müssen Sie Laufzeiteinstellungen für das Skript konfigurieren, um das Verhalten des Vusers festzulegen.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- [Einstellen des Laufzeitverhaltens](#)
- [Ausführen des Vuser-Skripts](#)
- [Anzeigen von Wiedergabeinformationen](#)
- [Überprüfen der erfolgreichen Wiedergabe des Skripts](#)
- [Suchen oder Filtern von Ergebnissen](#)

Einstellen des Laufzeitverhaltens des Vusers

Mit den Laufzeiteinstellungen von LoadRunner können Sie verschiedene Arten von Benutzeraktivität und Benutzerverhalten emulieren. So lässt sich beispielsweise ein Benutzer emulieren, der sofort auf die Serverausgabe reagiert, oder ein Benutzer, der vor jeder Antwort eine Latenzzeit einlegt. Durch das Konfigurieren der Laufzeiteinstellungen können Sie angeben, wie oft der Vuser seinen Aktionssatz im Vuser-Skript wiederholen soll.

Es gibt allgemeine Laufzeiteinstellungen und spezielle Einstellungen für bestimmte Vuser-Protokolle. Bei einer Webemulation können Sie z. B. festlegen, dass die Vuser das Skript in Firefox, Chrome oder Internet Explorer wiedergeben sollen. Laufzeiteinstellungen für bestimmte Protokolle werden in "[Lektion 4: Vorbereiten eines Vuser-Skripts für Lasttests](#)" auf Seite 36 behandelt. In dieser Lektion werden einige allgemeine Laufzeiteinstellungen beschrieben, die für alle Vuser-Protokolle gelten. Dazu zählen die folgenden:

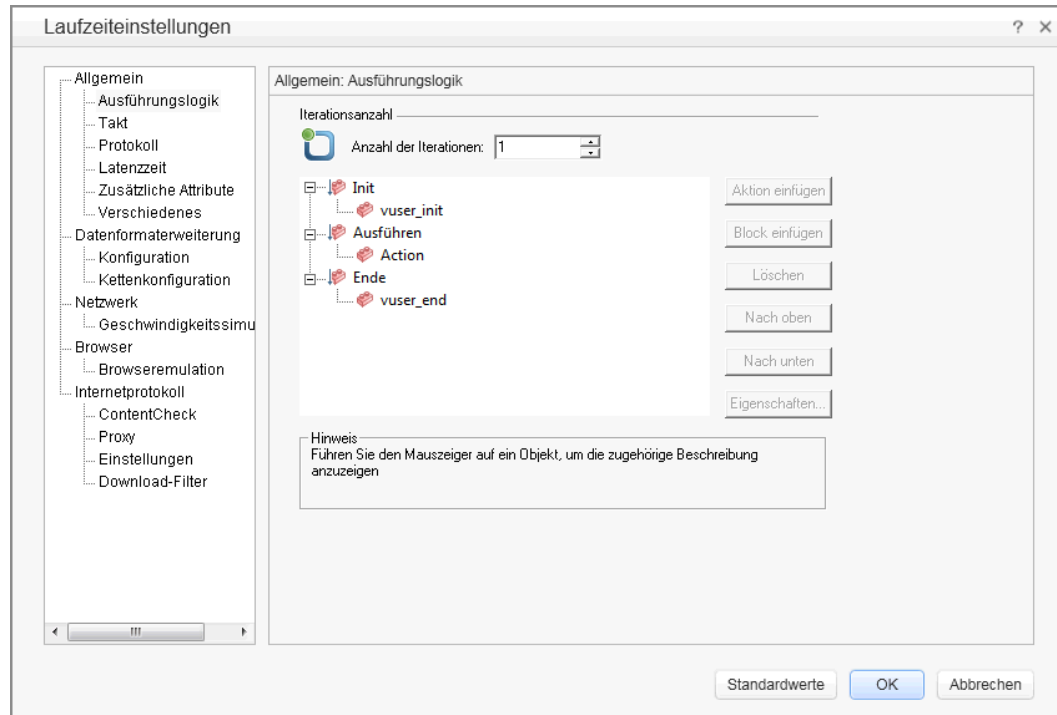
- **Ausführungslogik.** Gibt an, wie oft ein Vuser verschiedene Abschnitte des Vuser-Skripts wiederholt.
- **Takt.** Die Wartezeit zwischen Wiederholungen.
- **Latenzzeit.** Die Latenzzeit des Vusers zwischen den Schritten im Skript.
- **Protokoll.** Die Informationsmenge, die während der Wiedergabe erfasst werden soll.

Hinweis: In dieser Lektion wird beschrieben, wie die Laufzeiteinstellungen mit **VuGen** geändert werden können. In einer späteren Lektion wird beschrieben, wie die Laufzeiteinstellungen mit dem **LoadRunner-Controller** geändert werden können.

So legen Sie die Laufzeiteinstellungen fest:

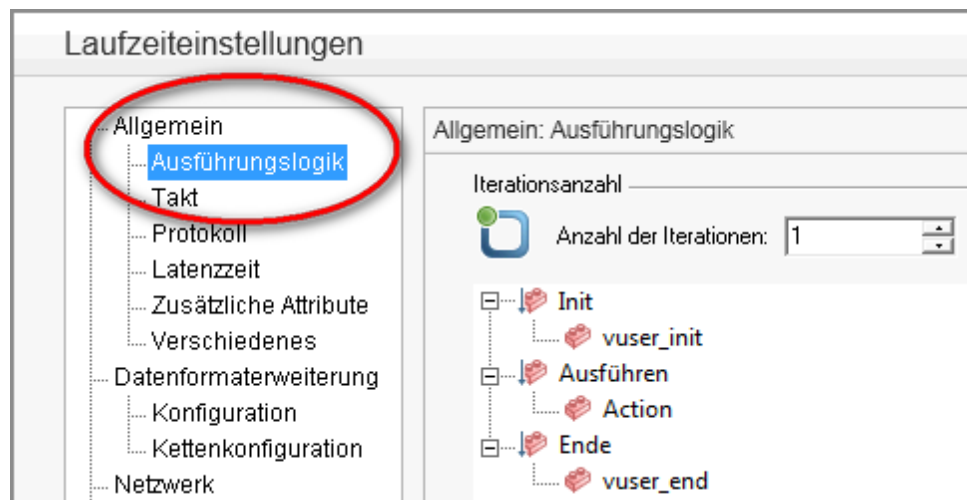
1. Öffnen Sie das Vuser-Skript, das Sie in der vorherigen Lektion gespeichert haben.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen**.

Klicken Sie auf **Wiedergeben > Laufzeiteinstellungen**. Das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** wird geöffnet.



3. Öffnen Sie die Einstellungen für die Ausführungslogik.

Klicken Sie im linken Bereich unter **Allgemein** auf **Ausführungslogik**.

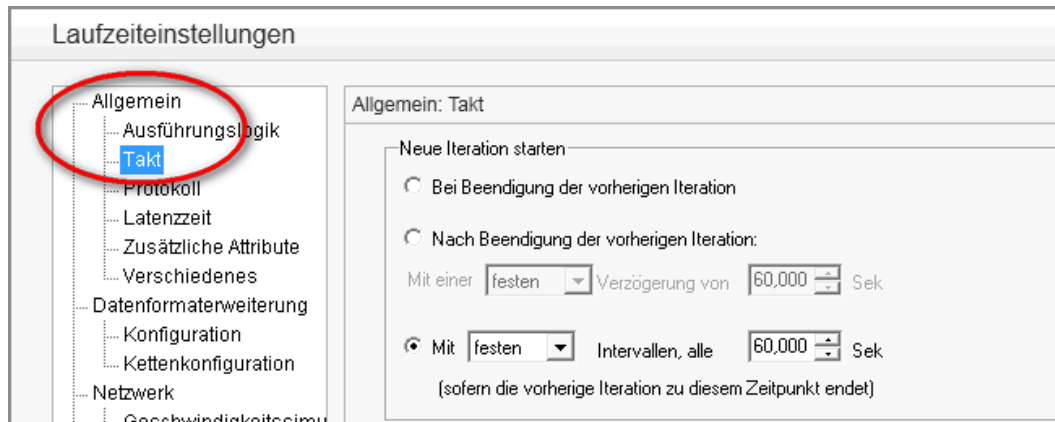


Mit der Einstellung **Ausführungslogik** können Sie die Anzahl der Iterationen für das Vuser-Skript festlegen. Dabei handelt es sich um die Anzahl der Wiederholungen des Aktionsabschnitts im Vuser-Skript, wenn das Skript wiedergegeben wird.

Legen Sie die **Anzahl der Iterationen** auf **2** fest.

4. Legen Sie die Takteinstellungen fest.

Klicken Sie im linken Bereich unter **Allgemein** auf **Takt**.



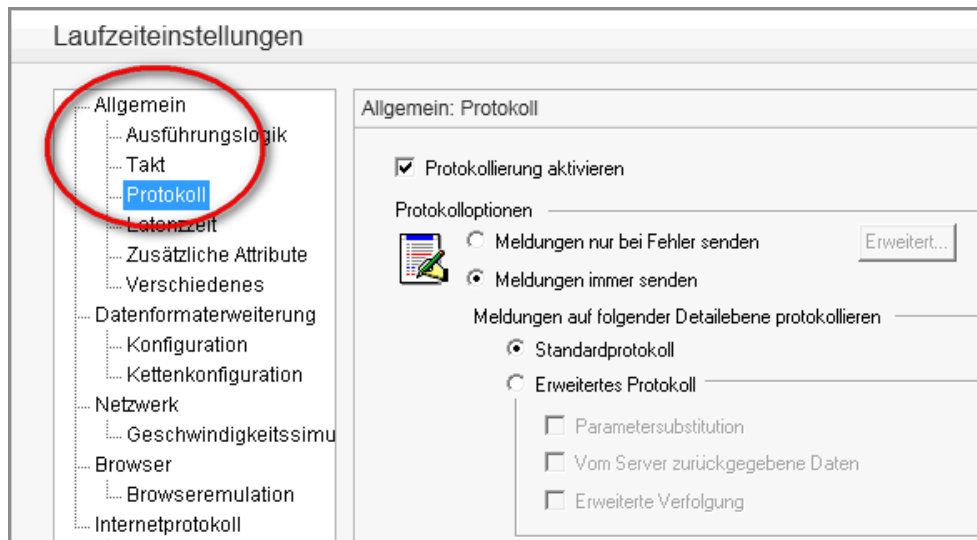
Mit der Einstellung **Takt** können Sie die Zeit zwischen Iterationen steuern. Sie legen eine zufällige Zeitspanne fest. Dadurch wird das echte Szenario emuliert, in dem der Benutzer zwischen Aktionen wartet, aber mit zufälligen Zeitabständen. Beispielsweise warten echte Benutzer auch nicht immer genau 60 Sekunden zwischen Wiederholungen.

Wählen Sie die dritte Optionsschaltfläche aus und stellen Sie Folgendes ein:

Mit zufälligen Intervallen, alle 60,000 bis 90,000 Sekunden.

5. Legen Sie die Protokolleinstellungen fest.

Klicken Sie im linken Bereich unter **Allgemein** auf **Protokoll**.

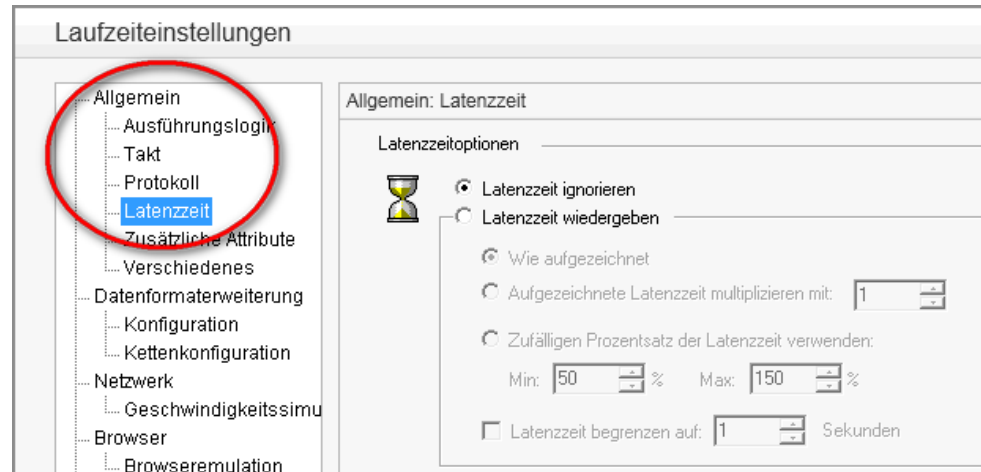


Mit den Einstellungen unter **Protokoll** legen Sie fest, wie viele Informationen während der Ausführung des Vuser-Skripts aufgezeichnet werden sollen. Während der Entwicklung eines Vuser-Skripts können Sie das Protokollieren für Debuggingzwecke aktivieren, doch sobald das Skript funktioniert, können Sie nur noch Fehler protokollieren lassen oder das Protokollieren ganz deaktivieren.

Wählen Sie **Erweitertes Protokoll** aus und aktivieren Sie **Parametersubstitution**. Diese Option ist für die folgende Lektion relevant, in der sie behandelt wird.

6. Zeigen Sie die Latenzzeiteinstellungen an.

Klicken Sie im linken Bereich unter **Allgemein** auf **Latenzzeit**.



Übernehmen Sie die Standardeinstellung: **Latenzzeit ignorieren**. Sie legen die Latenzzeit über den Controller fest. Beachten Sie, dass die Skriptausführung in VuGen sehr schnell erfolgt, da keine Latenzzeit enthalten ist.

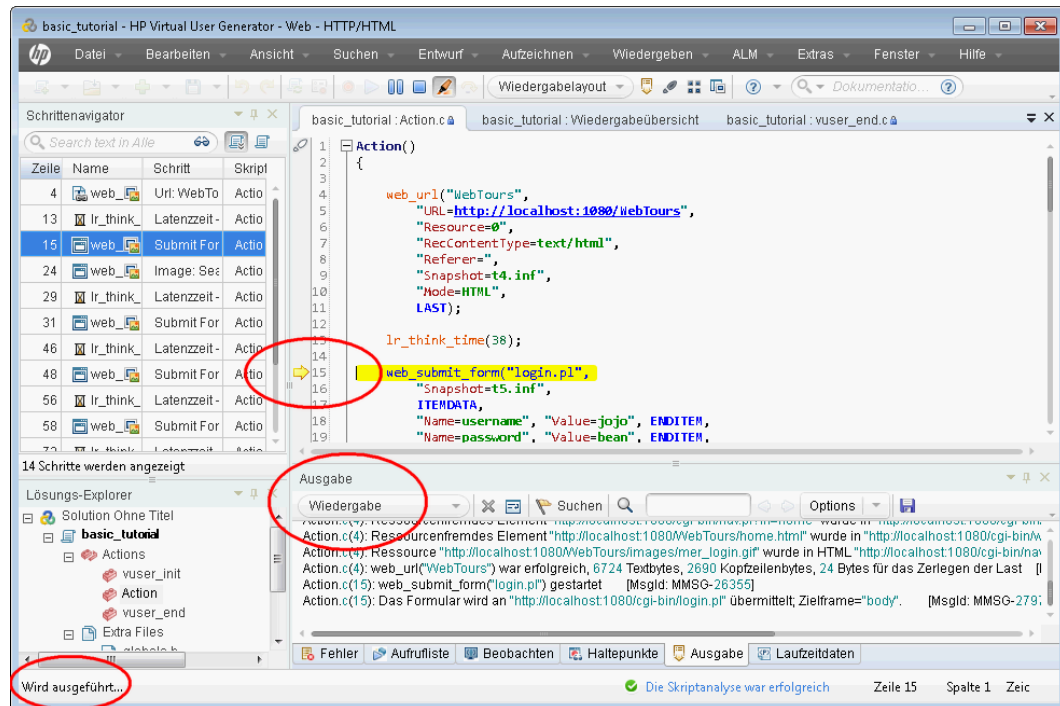
7. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** zu schließen.

Ausführen des Vuser-Skripts

Nachdem Sie das Vuser-Skript aufgezeichnet und die Laufzeiteinstellungen festgelegt haben, können Sie das Skript ausführen. VuGen bietet eine Reihe von Indikatoren, mit denen sich feststellen lässt, ob ihr Skript ausgeführt wird.

1. Die Meldung **Wird ausgeführt** wird in der unteren linken Ecke von VuGen angezeigt.
2. Im Editor wird eine gelbe Markierung angezeigt, die angibt, welche Zeile wiedergegeben wird.

3. Im Ausgabebereich werden während der Wiedergabe Meldungen angezeigt.



So führen Sie ein Vuser-Skript aus:

1. Öffnen Sie das Vuser-Skript in VuGen.
2. Klicken Sie auf **Wiedergeben** > **Ausführen** oder auf die Schaltfläche **Wiedergabe**  in der VuGen-Symbolleiste.

Nach der Wiedergabe wird möglicherweise ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie zum Prüfen auf Korrelationen aufgefordert werden. Klicken Sie auf **Nein**.

Anzeigen von Wiedergabeinformationen

Wenn die Ausführung des Vuser-Skripts beendet ist, können Sie im Assistenten eine Übersicht der Wiedergabe anzeigen. Die Wiedergabeübersicht wird auf der Registerkarte **Wiedergabeübersicht** angezeigt.

basic_tutorial : Wiedergabeübersicht X

basic_tutorial : vuser_end.c

basic_tutorial : vuser_init.c

Skriptname: basic_tutorial

 Skript Bestanden

Verstrichene Zeit: 00:02.358 mm:ss.ms

Gestartet um: 19.04.2013 11:57:39

Latenzzeit: 00:00.000 mm:ss.ms

Beendet um: 19.04.2013 11:57:41

Verstrichene Zeit: 00:00.000 mm:ss.ms

Ergebnisbereich auswählen:

Durchschnitt

Weitere Informationen befinden sich an folgenden Stellen:

[Testergebnisse](#)

[Wiedergabeprotokoll](#)

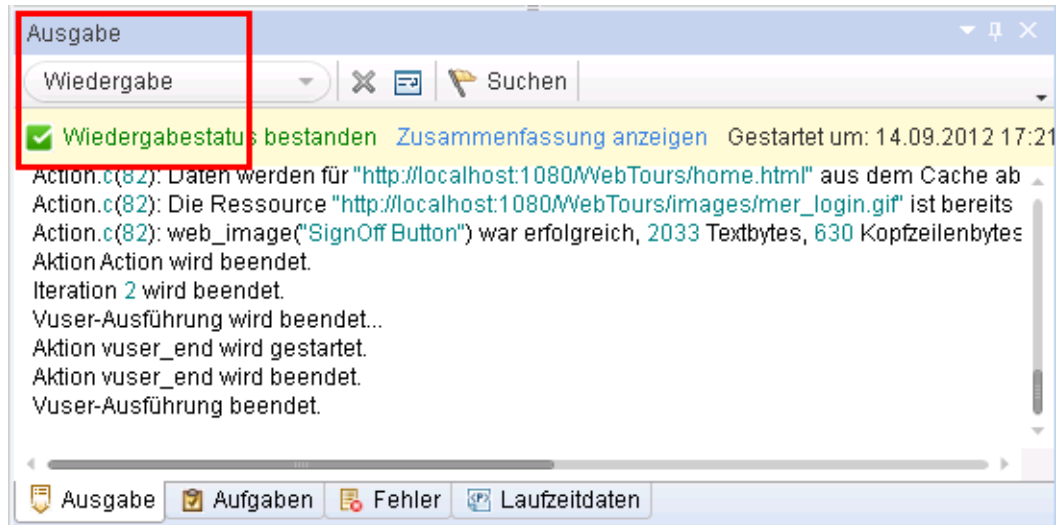
Auf der Registerkarte **Wiedergabeübersicht** werden grundlegende Informationen über die Skriptausführung aufgelistet, beispielsweise Dauer der Wiedergabe sowie Anfang und Ende. Außerdem steht auf der Registerkarte **Wiedergabeübersicht** ein Link zur Verfügung, über den ein Protokoll der Skriptereignisse angezeigt werden kann, sowie ein weiterer Link zu ausführlichen Ergebnissen der Skriptausführung.

Das Wiedergabeprotokoll enthält die während der Skriptwiedergabe aufgetretenen Ereignisse und wird im Ausgabebereich von VuGen angezeigt. Im Ausgabebereich wird eine Textzusammenfassung der während der Wiedergabe aufgetretenen Ereignisse farbcodiert angezeigt.

In diesem Abschnitt des Lernprogramms öffnen Sie das Wiedergabeprotokoll und suchen dort nach bestimmten Ereignissen und Benachrichtigungen.

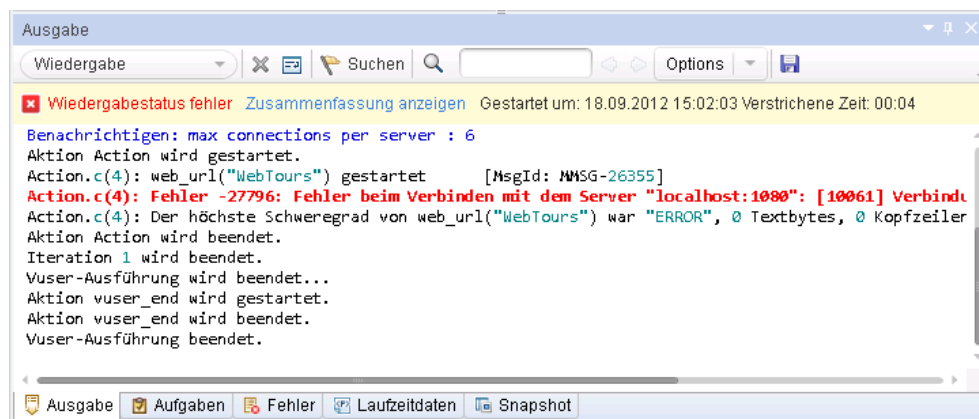
So zeigen Sie das Wiedergabeprotokoll an:

1. Klicken Sie nach der Wiedergabe eines Vuser-Skripts auf **Ansicht > Ausgabe**, oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausgabe**  auf der VuGen-Symbolleiste. Klicken Sie alternativ auf den Link **Wiedergabeprotokoll** auf der Registerkarte **Wiedergabeübersicht**.
2. Stellen Sie sicher, dass im Ausgabebereich **Wiedergabe** aktiviert ist.



3. Klicken Sie im VuGen-Menü auf **Suchen > Schnellsuche**, um das Suchdialogfeld zu öffnen.
4. Wählen Sie unter **Bereich** die Option **Aktuelles Skript aus**.
5. Klicken Sie auf **In Suche einschließen** und aktivieren Sie anschließend das Kontrollkästchen **Protokolle**.
6. Verwenden Sie das Dialogfeld **Suchen**, um nach folgenden Elementen im Wiedergabeprotokoll zu suchen:
 - a. "Vuser-Skript gestartet" - der Beginn der Skriptausführung.
 - b. "Vuser-Ausführung beendet" - das Ende der Skriptausführung.
 - c. "iteration" - der Beginn und das Ende der Iteration und die Iterationsnummer. (Dieser Text wird in orangefarbener Schrift angezeigt.)

Hinweis: Im Ausgabebereich werden erfolgreiche Schritte grün und Fehler rot angezeigt. Konnte der Vuser beispielsweise keine Verbindung mit dem Server herstellen, würde der Fehlertext im Ausgabebereich in rot angezeigt, und es würde die Zeilennummer im Skript angegeben, in der der Fehler aufgetreten ist.

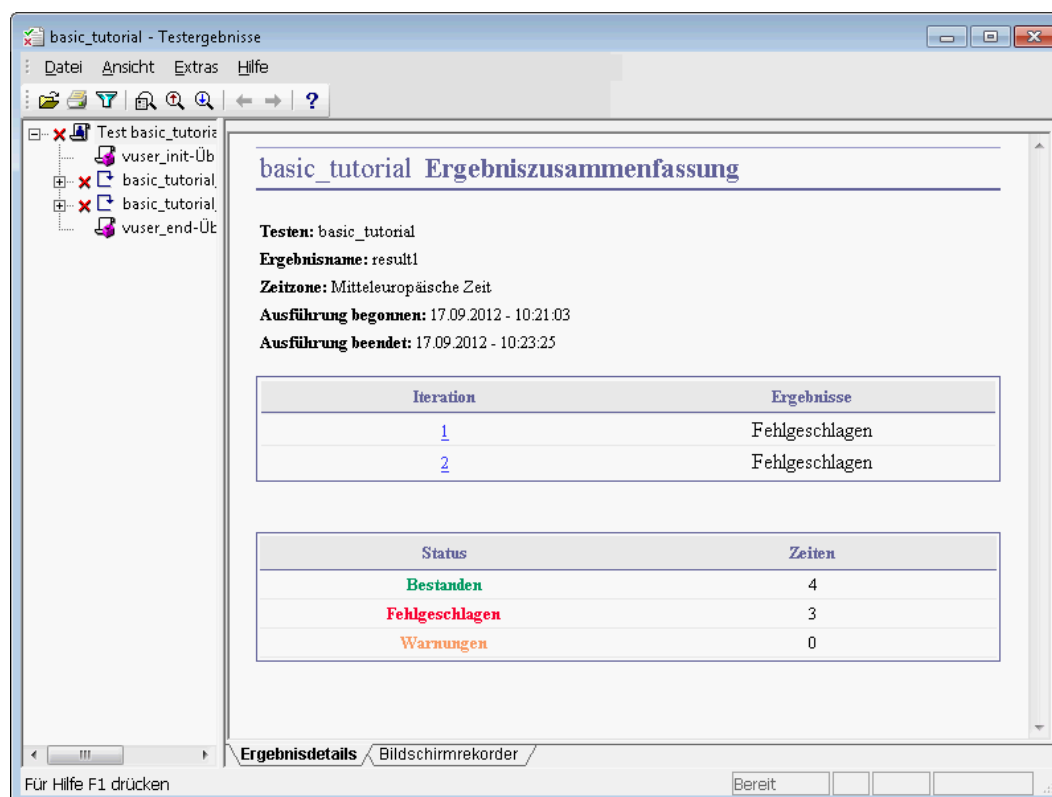


Hinweis: Wenn Sie auf eine Zeile im Ausgabebereich doppelklicken, zeigt VuGen den entsprechenden Schritt im Skript im VuGen-Editor an.

Überprüfen der erfolgreichen Wiedergabe des Skripts

Nach der Wiedergabe der aufgezeichneten Ereignisse müssen Sie anhand der Wiedergebeergebnisse überprüfen, ob das Skript erfolgreich ausgeführt wurde. Bei Fehlern müssen Sie bestimmen, wann und warum diese aufgetreten sind.

In diesem Abschnitt zeigen Sie die Ergebnisse der Skriptausführung an und analysieren sie. VuGen fasst die Wiedergebeergebnisse im Fenster **Testergebnisse** zusammen.



Wenn das Fenster **Testergebnisse** zum ersten Mal geöffnet wird, enthält es zwei Bereiche: Strukturbereich (links) und Ergebnisübersicht (rechts).

- Der **Strukturbereich** enthält die Ergebnisstruktur. Jede Iteration in der Struktur wird nummeriert.
- Die **Ergebnisübersicht** zeigt die Details der Skriptwiedergabe sowie die Bildschirmrekorderfilme, sofern vorhanden, an. In der oberen Tabelle wird angezeigt, welche Iterationen erfolgreich waren und welche fehlgeschlagen sind. Der Test wird als bestanden betrachtet, wenn der Vuser anhand der ursprünglichen Aufzeichnung erfolgreich durch die **HP Web Tours**-Website navigieren kann. Die untere Tabelle zeigt, ob Transaktionen und Prüfpunkte erfolgreich waren oder fehlgeschlagen sind. Diese Funktionen fügen Sie zu einem späteren Zeitpunkt des Lernprogramms zum Test hinzu.

So zeigen Sie die Ergebnisse der Wiedergabe an:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Wiedergabeübersicht**.
2. Klicken Sie auf **Wiedergeben > Testergebnisse**. Das Fenster **Testergebnisse** wird mit einer Übersicht über die Ergebnisse der Wiedergabe angezeigt.

Im nächsten Abschnitt sehen Sie sich die Ergebnisse detailliert an, um zu bestimmen, ob das Skript während der Wiedergabe die gewünschten Webseiten erreicht hat.

Suchen oder Filtern der Wiedergabeergebnisse

Falls die Wiedergabeergebnisse zeigen, dass Aktionen fehlgeschlagen sind, können Sie anhand von Details ermitteln, an welcher Stelle der Fehler aufgetreten ist.

Sie können die Teststruktur im Strukturbereich des Fensters **Testergebnisse** erweitern, um die Ergebnisse für jeden einzelnen Schritt anzuzeigen. Im Fenster **Testergebnisse** wird ein Snapshot der Wiedergabe während dieser Iteration angezeigt.

1. Erweitern Sie einen Iterationsknoten in der Struktur.
 - a. Erweitern Sie in der Ergebnisstruktur den Knoten **basic_tutorial Iteration 1**.
 - b. Erweitern Sie den Knoten mit der Aktionsübersicht. Der erweiterte Knoten enthält eine Liste der Schritte, die in dieser Iteration ausgeführt werden.

2. Zeigen Sie einen Ergebnis-Snapshot an.

Klicken Sie auf den Knoten **Submit Form:login.pl**. Im Bereich **Zusammenfassung** wird der Wiedergabe-Snapshot zu diesem Schritt angezeigt.

3. Zeigen Sie die Schritzübersicht an.

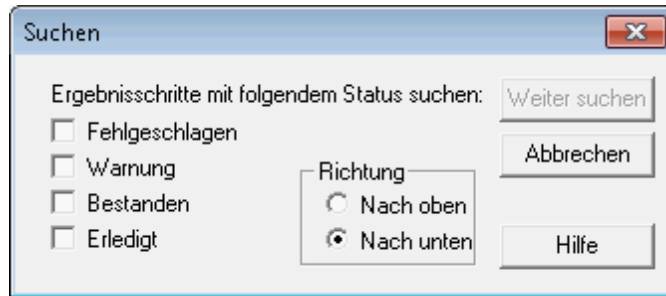
Der Bereich **Zusammenfassung** zeigt die Schrittzusammenfassung: der Objekt- oder Schrittnamen, die Details zum (nicht) erfolgreichen Laden der Seite, das Ergebnis (**Bestanden**, **Fehlgeschlagen**, **Fertig** oder **Warnung**) und der Zeitpunkt der Schrittausführung.

4. Suchen Sie einen Ergebnisstatus.

Sie können die Wiedergabeergebnisse nach den Begriffen **Bestanden** oder **Fehlgeschlagen** durchsuchen.

Dies ist hilfreich, wenn aus der allgemeinen Ergebnisübersicht hervorgeht, dass die Wiedergabe fehlgeschlagen ist und Sie bestimmen möchten, an welcher Stelle der Fehler aufgetreten ist.

- a. Zum Suchen in den Wiedergabeergebnissen wählen Sie **Extras > Suchen** aus oder klicken auf die Schaltfläche **Suchen**  auf der Testergebnis-Symbolleiste. Das Dialogfeld **Suchen** wird geöffnet.



- b. Wählen Sie die Option **Bestanden** aus, stellen Sie sicher, dass keine anderen Optionen ausgewählt sind, und klicken Sie auf **Weiter suchen**. Im Bereich mit der Teststruktur wird der erste Schritt, dessen Status **Bestanden** ist, hervorgehoben.

Hinweis: Wird kein Schritt mit dem ausgewählten Status gefunden, wird kein Schritt hervorgehoben angezeigt.

5. Filtern Sie die Ergebnisse.

Sie können die Ergebnisse im Bereich mit der Teststruktur filtern, um eine bestimmte Iteration oder einen bestimmten Status anzuzeigen. Sie können z. B. so filtern, dass nur Ergebnisse mit dem Status **Fehlgeschlagen** angezeigt werden.

- a. Wählen Sie **Ansicht > Filter** aus, oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Filter**  auf der Testergebnis-Symbolleiste. Das Dialogfeld **Filter** wird geöffnet.



- b. Aktivieren Sie im Bereich **Status** das Kontrollkästchen **Fehlgeschl.** und deaktivieren Sie alle anderen Optionen.
- c. Aktivieren Sie im Bereich **Inhalt** das Optionsfeld **Alle** und klicken Sie auf **OK**. Im linken Bereich wird nichts angezeigt, da keine Fehler aufgetreten sind.
6. Schließen Sie das Fenster **Testergebnisse**.

Klicken Sie auf **Datei > Beenden**.

Nächste Schritte

Sie haben Ihr Vuser-Skript nun erfolgreich wiedergegeben, mit dem ein Benutzer emuliert wird, der die Anwendung *HP Web Tours* ausführt. Nun können Sie fortfahren mit "[Lektion 3: Lösen häufiger Wiedergabeprobleme](#)" auf Seite 32.

Lektion 3: Lösen häufiger Wiedergabeprobleme

Nachdem Sie ein Vuser-Skript erstellt haben, überprüfen Sie es durch die Ausführung in VuGen. Gelegentlich schlägt eine Wiedergabe fehl, obwohl die Aufzeichnung der Aktionen erfolgreich war.

Viele Anwendungen verwenden dynamische Werte, die sich bei jeder Nutzung der Anwendung ändern. So weisen manche Server beispielsweise jeder neuen Sitzung eine eindeutige Sitzungs-ID zu. Wenn Sie eine aufgezeichnete Sitzung wiedergeben möchten, erstellt die Anwendung eine neue Sitzungs-ID, die von der aufgezeichneten Sitzungs-ID abweicht. Dynamische Werte wie diese eindeutigen Sitzungs-IDs können Schwierigkeiten darstellen, wenn Sie bestimmte Typen von Vuser-Skripts wiedergeben. So kommt es mit dynamischen Sitzungs-IDs bei der Wiedergabe von Web-HTTP/HTML-Skripts häufig zu Problemen, nicht aber bei der Wiedergabe von Web-TruClient-Skripts.

Durch Korrelation kann LoadRunner Probleme mit dynamischen Werten beheben. Durch Korrelation wird der sich ändernde Wert, in diesem Fall die Sitzungs-ID, in einem Parameter gespeichert. Beim Ausführen des Vuser-Skripts verwendet der Vuser nicht den aufgezeichneten Wert, sondern die neue Sitzungs-ID, die ihm vom Server zugewiesen wird.

In dieser Lektion erfahren Sie, wie LoadRunner das Problem der dynamischen Werte beim Ausführen von Web-HTTP/HTML Vuser-Skripts löst.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- [Vorbereiten von HP Web Tours für Wiedergabefehler](#)
- [Arbeiten mit eindeutigen Serverwerten](#)

Vorbereiten von HP Web Tours für Wiedergabefehler

Zum Simulieren eines häufigen Wiedergabefehlers müssen Sie eine Einstellung in der Anwendung *HP Web Tours* ändern. Diese Einstellung bewirkt, dass der Webserver von *HP Web Tours* eindeutige Sitzungs-IDs ausgibt und anfordert.

1. Öffnen Sie **HP Web Tours**.

Wählen Sie **Start > Alle Programme > HP Software > HP LoadRunner > Samples > Web > HP Web Tours Application**. Ein Browser mit der Startseite von *HP Web Tours* wird geöffnet.

2. Ändern Sie die Serveroptionen.

- a. Klicken Sie auf der **HP Web Tours**-Startseite auf den Link **administration**. Die Administrationsseite wird geöffnet.
- b. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Set LOGIN form's action tag to an error page**. Durch diese Einstellung darf der Server keine doppelten Sitzungs-IDs zuweisen.
- c. Blättern Sie zum Ende der Seite und klicken Sie auf **Update**.

- d. Blättern Sie ans Ende der Seite und klicken Sie auf den Link **Return to the Web Tours Homepage**.

Arbeiten mit eindeutigen Serverwerten

Durch die geänderte Konfiguration von **HP Web Tours** weist der Server jedem Vuser eine eindeutige Sitzungs-ID zu. Wenn Sie versuchen, das unveränderte Vuser-Skript abzuspielen, das Sie in "[Lektion 1: Erstellen eines Vuser-Skripts](#)" auf [Seite 12](#) aufgezeichnet haben, schlägt die Wiedergabe fehl.

Zum Lösen dieses Problems soll VuGen erkennen, dass die Sitzungs-ID korreliert werden muss. Sie entscheiden, dass VuGen einen Schritt einfügen soll, um die ursprüngliche Sitzungs-ID in einem Parameter zu speichern. In jeder folgenden Wiedergabesitzung speichert VuGen die neue eindeutige Sitzungs-ID in einem Parameter. Wenn der Vuser die Schritte im Vuser-Skript ausführt, wird statt des ursprünglich aufgezeichneten Werts der gespeicherte Sitzungs-ID-Wert verwendet.

1. Zeichnen Sie ein neues Vuser-Skript mit dynamischen Werten auf.
 - a. Zeichnen Sie ein neues Skript auf, das dieselben Schritte wie das zuvor in "[Lektion 1: Erstellen eines Vuser-Skripts](#)" auf [Seite 12](#) aufgezeichnete Skript enthält.
 - b. Speichern Sie das Skript als **basic_tutorial_Cor**.
2. Geben Sie das Skript wieder.

Klicken Sie auf **Wiedergeben > Ausführen** oder auf die Schaltfläche **Wiedergabe**  in der VuGen-Symbolleiste.

VuGen führt das neue Vuser-Skript aus. Im Ausgabebereich werden auf der Registerkarte **Wiedergabeprotokoll** möglicherweise mehrere Fehlermeldungen angezeigt (roter Text).

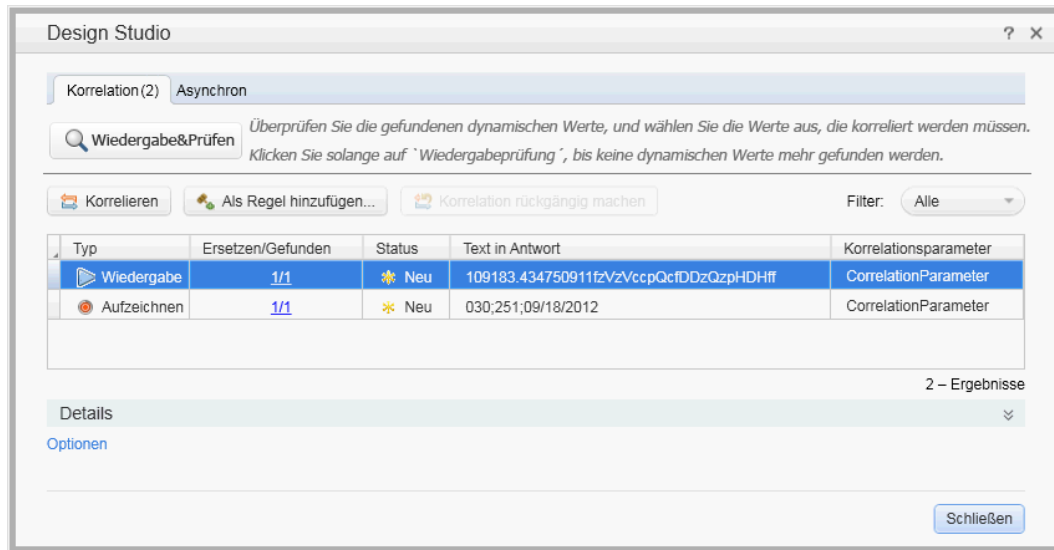
Nach der Wiedergabe wird möglicherweise ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie zum Prüfen auf Korrelationen aufgefordert werden. Klicken Sie auf **Nein**.

3. Zeigen Sie die Wiedergabeübersicht an.

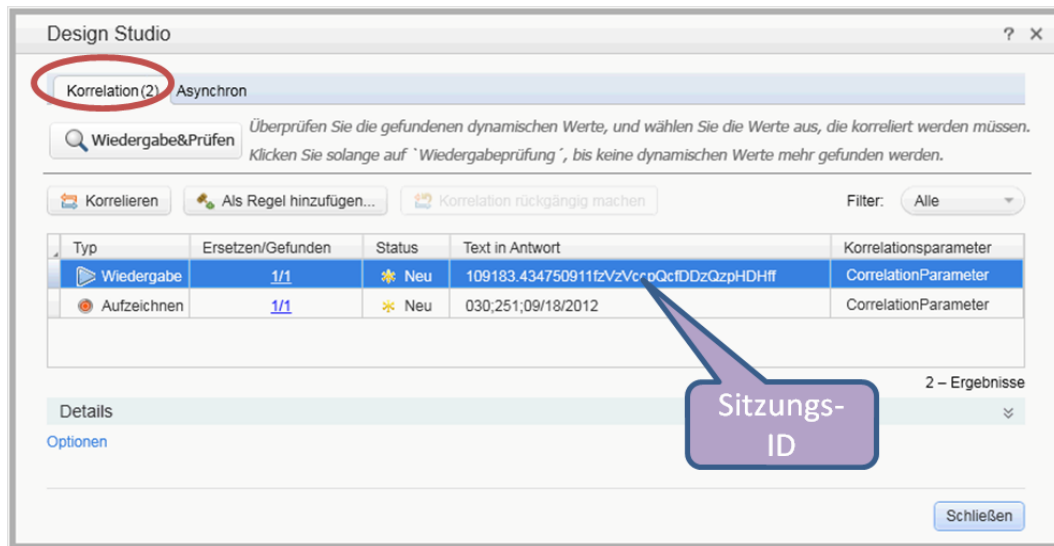
Sehen Sie sich die Registerkarte **Wiedergabeübersicht** an. Dort sehen Sie, dass die Wiedergabe des Skripts fehlgeschlagen ist.

4. Prüfen Sie das Skript auf Korrelationen.

Klicken Sie auf der Registerkarte **Wiedergabeübersicht** auf den Link **Korrelieren**. Design Studio wird geöffnet.



VuGen durchsucht das Skript und die zugehörigen Daten nach möglichen dynamischen Werten. Auf der Registerkarte **Korrelation** von Design Studio sind drei dynamische Werte aufgeführt, die möglicherweise Korrelation erfordern. Der längste drei Werte ist die Sitzungs-ID.



5. Korrelieren Sie die Sitzungs-ID.
 - a. Wählen Sie den Sitzungs-ID-Eintrag auf der Registerkarte **Korrelation** aus, und klicken Sie auf **Korrelieren**. VuGen ändert den Status des Sitzungs-ID in **Angewendet** und fügt oben im Vuser-Skript eine neue Funktion ein. Mit der neuen Funktion wird die ursprüngliche Sitzungs-ID in einem Parameter gespeichert.

In jeder folgenden Wiedergabesitzung speichert VuGen die neue eindeutige Sitzungs-ID in einem Parameter. Beim Ausführen des Vuser-Skripts wird statt des ursprünglich aufgezeichneten Werts der gespeicherte Wert verwendet.

- b. Klicken Sie auf **Schließen**, um Design Studio zu schließen.
6. Untersuchen Sie die Syntax der Korrelationsanweisung.

Suchen Sie im VuGen-Editor nach der Anweisung, die VuGen dem Skript hinzugefügt hat. Die neue Anweisung sieht ähnlich wie folgende aus:

```
web_reg_save_param_regexp(  
  "ParamName=CorrelationParameter",  
  "RegExp=userSession\\ value=(. *?)>\\n<table\\ border",  
  "SEARCH_FILTERS",  
  "Scope=Body",  
  "IgnoreRedirections=No",  
  "RequestUrl=*/nav.pl*",  
  LAST);
```

Die Anweisung weist VuGen zum Speichern des ersten Vorkommens des Werts, der in dem regulären Ausdruck (eindeutige Sitzungs-ID) enthalten ist, in einem Parameter namens **CorrelationParameter** an.

7. Geben Sie das Skript erneut wieder.
 - a. Klicken Sie auf **Wiedergeben > Ausführen** oder auf die Schaltfläche **Wiedergabe**  in der VuGen-Symbolleiste, um das Skript erneut wiederzugeben. Sehen Sie sich anschließend im Ausgabebereich das Wiedergabeprotokoll an. Beachten Sie, dass VuGen nun keine roten Fehlermeldungen mehr ausgibt.
 - b. Klicken Sie im Skript mit der rechten Maustaste auf **web_reg_save_param_regexp**, und wählen Sie **Zu Schritt im Wiedergabeprotokoll wechseln** aus. VuGen setzt den Cursor im Wiedergabeprotokoll in die entsprechende Zeile. Das Protokoll zeigt an, dass Funktion **web_reg_save_param_regexp** erfolgreich war und die Korrelation funktioniert.
8. Stellen Sie den Server von **HP Web Tours** wieder so ein, dass er eindeutige Sitzungs-IDs ignoriert.
 - a. Wählen Sie **Start > Programme > HP LoadRunner > Samples > Web > HP Web Tours Application** aus, um HP Web Tours zu öffnen.
 - b. Klicken Sie auf der Startseite von **HP Web Tours** auf den Link **administration**.
 - c. Deaktivieren Sie auf der Administrationsseite das Kontrollkästchen **Set LOGIN form's action tag to an error page**.
 - d. Blättern Sie zum Ende der Seite und klicken Sie auf **Update**.

Nächste Schritte

Nun kennen Sie einige der häufigsten Wiedergabeprobleme und können fortfahren mit "[Lektion 4: Vorbereiten eines Vuser-Skripts für Lasttests](#)" auf Seite 36.

Lektion 4: Vorbereiten eines Vuser-Skripts für Lasttests

In den vorherigen Lektionen haben Sie festgestellt, dass die Wiedergabe des Vuser-Skripts zu einer präzisen Emulation eines echten Benutzers führt. Im nächsten Schritt bereiten Sie das Skript auf den Lasttest vor. Wie wird das System funktionieren, wenn viele Benutzer gleichzeitig damit arbeiten? Wird das System so langsam, dass es nicht mehr richtig funktioniert?

In dieser Lektion lernen Sie verschiedene Methoden kennen, mit denen Sie das Skript erweitern und seine Eignung für den Lasttestprozess verbessern können.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- Messen der Dauer eines Geschäftsprozesses
- Emulieren mehrerer Benutzer
- Überprüfen von Webseiteninhalt
- Erstellen von Debugging-Informationen
- Überprüfen des erfolgreichen Testlaufs

Messen der Dauer eines Geschäftsprozesses

Wenn Sie eine Anwendung für die Implementierung vorbereiten, müssen Sie die Dauer bestimmter Geschäftsprozesse messen, um zu bestimmen, wie lange die Anmeldung, Flugbuchung usw. dauert. Das Skript der einzelnen Geschäftsprozesse besteht in der Regel aus einem oder mehreren Schritten bzw. Aktionen. In einem Vuser-Skript legen Sie eine Reihe zu messender Aktionen fest, indem Sie diese in eine **Transaktion** einschließen.

Wenn Sie ein Vuser-Skript ausführen, das eine Transaktion umfasst, sammelt LoadRunner Informationen zur Zeitdauer einer Transaktionsausführung und zeigt die Ergebnisse in farbcodierten Diagrammen und Berichten an. Anhand dieser Informationen wird deutlich, ob die Anwendung den Leistungsanforderungen entspricht.

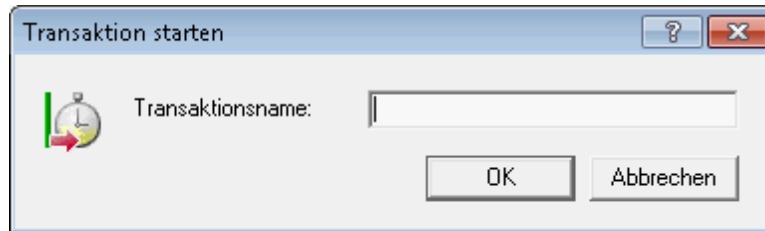
Sie können eine Transaktion an einer beliebigen Stelle in einem Vuser-Skript manuell einfügen. Wenn Sie eine Reihe von Schritten als Transaktion markieren möchten, fügen Sie vor dem ersten Schritt eine Markierung vom Typ **start_transaction** und nach dem letzten Schritt eine Markierung vom Typ **end_transaction** ein.

In diesem Abschnitt fügen Sie eine Transaktion im Skript ein, um zu messen, wie lange der Benutzer für die Suche und Bestätigung eines Flugs braucht.

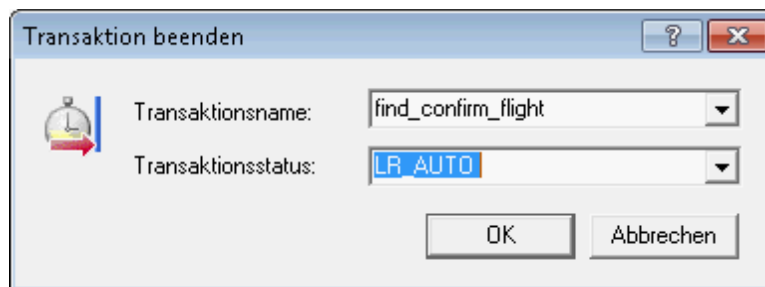
So fügen Sie eine Transaktion in ein Vuser-Skript ein:

1. Öffnen Sie in VuGen das Skript **Basic_Tutorial**, das Sie in "[Lektion 1: Erstellen eines Vuser-Skripts](#)" auf Seite 12 erstellt haben. Wenn es noch geöffnet ist, können Sie die Registerkarte auswählen, auf der sein Name angezeigt wird. Andernfalls öffnen Sie das Skript über das Menü **Datei**.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Schrittenavigator**, um den Schrittenavigator anzuzeigen.

3. Fügen Sie eine Startmarkierung für die Transaktion ein.
 - a. Suchen Sie im Schrittenavigator den Schritt **Image: Search Flights Button**.
 - b. Doppelklicken Sie auf den Schritt **Image: Search Flights Button**, um den entsprechenden **web_image**-Schritt im Editor anzuzeigen.
 - c. Klicken Sie auf **Ansicht > Schrittttoolbox**. Die Schrittttoolbox wird im rechten Bereich angezeigt.
 - d. Wählen Sie in der Schrittttoolbox unter **Gemeinsam** den Schritt **lr_start_transaction** aus, ziehen Sie ihn in den Editor, und fügen Sie ihn vor dem Schritt **web_image** ein. Das Dialogfeld **Transaktion starten** wird geöffnet.



- e. Geben Sie im Feld **Transaktionsname** den Text **find_confirm_flight** ein, und klicken Sie auf **OK**. VuGen fügt einen Schritt vom Typ **lr_start_transaction** im Schrittenavigator und eine entsprechende Funktion vom Typ **lr_start_transaction** im Editor ein.
4. Fügen Sie eine Endmarkierung für die Transaktion ein.
 - a. Suchen Sie im Schrittenavigator den Schritt **Submit Data: reservations.pl_2**.
 - b. Doppelklicken Sie auf den Schritt **Submit Data: reservations.pl_2**, damit der entsprechende Schritt **web_submit_data** im Editor angezeigt wird.
 - c. Wählen Sie in der Schrittttoolbox unter **Gemeinsam** den Schritt **lr_end_transaction** aus, ziehen Sie ihn in den Editor, und fügen Sie ihn nach dem Schritt **web_submit_data** ein. Das Dialogfeld **Transaktion beenden** wird geöffnet.



- d. Überprüfen Sie, ob im Feld **Transaktionsname** der Text **find_confirm_flight** angezeigt wird, und klicken Sie dann auf **OK**. VuGen fügt einen Schritt vom Typ **lr_end_transaction** im Schrittenavigator und eine entsprechende Funktion vom Typ **lr_end_transaction** im Editor ein.

Schrittenavigator		
Zeile	Name	Schritt
4	web_url	Url: WebTours
13	lr_think_time	Latenzzeit - 38 (Sek.)
15	web_submit_form	Submit Form: login.pl
23	lr_start_transaction	Transaktion starten - find_confirm_flight
25	web_image	Image: Search Flights Button
30	lr_think_time	Latenzzeit - 40 (Sek.)
32	web_submit_form	Submit Form: reservations.pl
47	lr_think_time	Latenzzeit - 6 (Sek.)
49	lr_end_transaction	Transaktion beenden - find_confirm_flight
50	web_submit_form	Submit Form: reservations.pl_2
58	lr_think_time	Latenzzeit - 24 (Sek.)
60	web_submit_form	Submit Form: reservations.pl_3
75	lr_think_time	Latenzzeit - 11 (Sek.)
77	web_image	Image: Itinerary Button
82	lr_think_time	Latenzzeit - 6 (Sek.)
84	web_image	Image: SignOff Button

Damit haben Sie die Transaktion **find_confirm_flight** definiert.

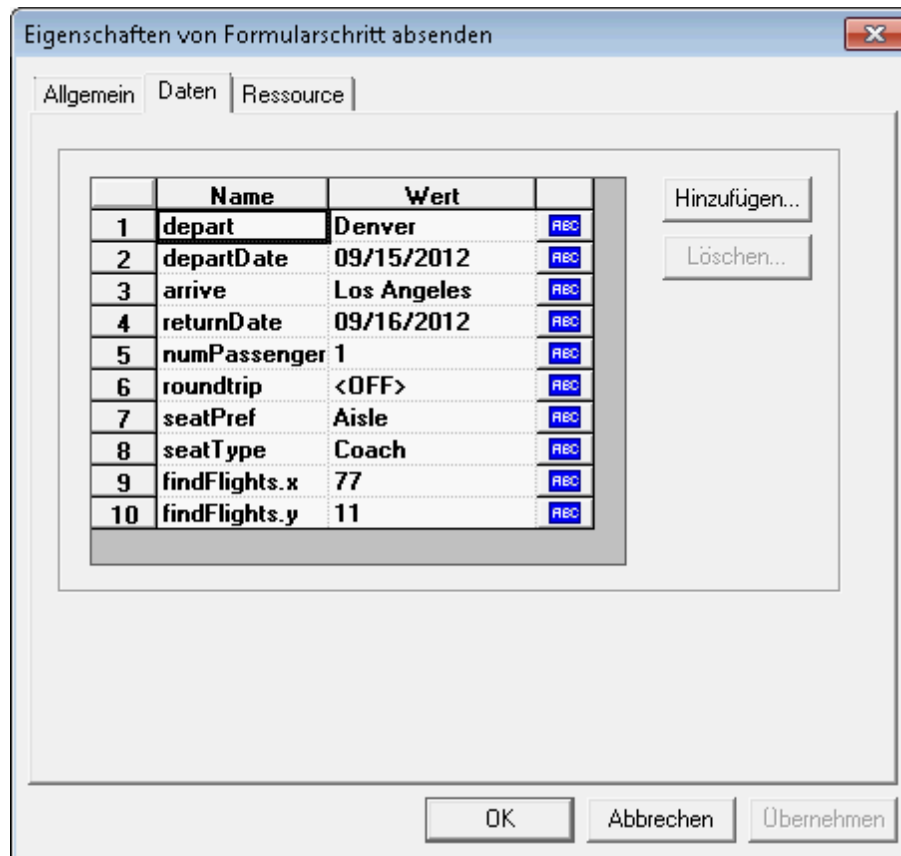
Emulieren mehrerer Benutzer

In der Emulation haben Sie verfolgt, wie ein Benutzer einen Flug bucht und einen Gangsitz auswählt. In einem echten Szenario entscheiden sich die Benutzer jedoch für verschiedene Optionen. Zur Verbesserung des Tests müssen Sie prüfen, ob die Buchung auch funktioniert, wenn die Benutzer verschiedene Sitzkategorien (**Aisle**, **Window**, **None**) auswählen.

Dazu **parametrieren** Sie das Skript. Dies bedeutet, dass Sie den aufgezeichneten Wert **Aisle** durch einen Parameter ersetzen. Sie speichern Werte für den Parameter in einer Parameterdatei. Bei der Skriptausführung verwendet der Vuser die Werte aus der Parameterdatei (**Aisle**, **Window**, **None**), um die Umgebung eines echten Reisebüromitarbeiters zu emulieren.

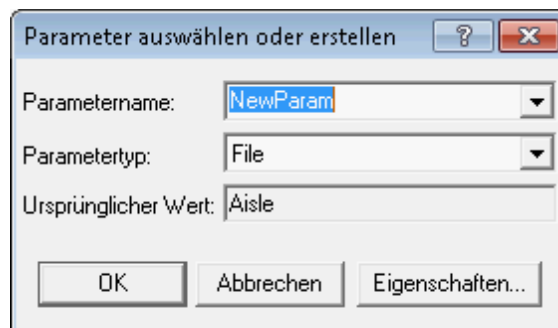
So parametrieren Sie das Skript:

1. Suchen Sie den Abschnitt, dessen Daten Sie variieren möchten.
 - a. Wählen Sie **Ansicht > Schrittenavigator** aus, um den Schrittenavigator im linken Bereich anzuzeigen.
 - b. Suchen Sie im Schrittenavigator den Schritt **Submit Data: reservations.pl**.
 - c. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Schritt **Submit Form: reservations.pl**, und wählen Sie **Argumente anzeigen** aus. Das Dialogfeld **Schritteigenschaften von "Submit Form"** wird geöffnet.

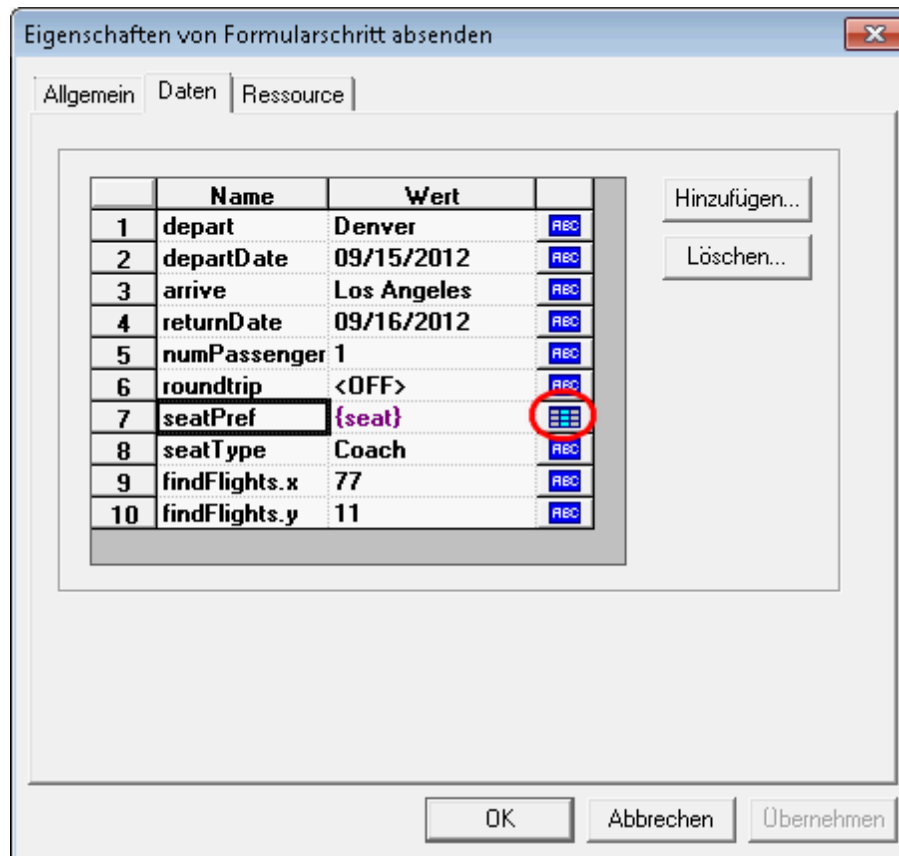


Das ABC-Symbol  rechts neben den einzelnen Argumenten in der Tabelle gibt an, dass das Argument einen festen Wert hat.

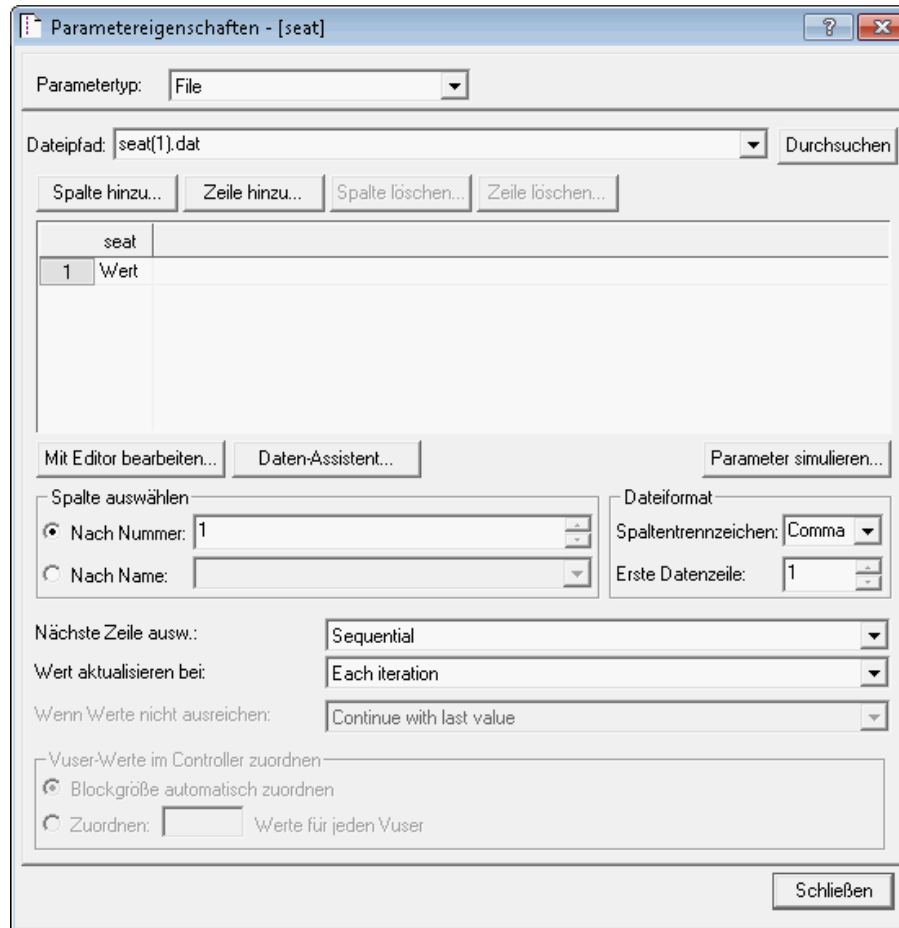
2. Ändern Sie den festen Wert in einen variablen Wert.
 - a. Wählen Sie im Dialogfeld **Schritteigenschaften von "Submit Form"** den Eintrag **seatPref** in der siebten Zeile der Tabelle aus.
 - b. Klicken Sie auf das Symbol **ABC**  neben dem Argument **seatPref**. Das Dialogfeld **Parameter auswählen oder erstellen** wird geöffnet.



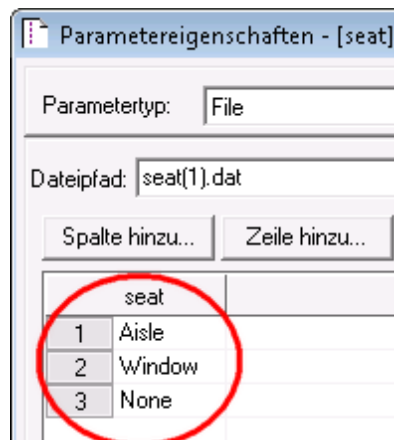
3. Erstellen Sie einen Parameter.
 - a. Geben Sie im Feld **Parametername** die Bezeichnung **seat** ein.
 - b. Klicken Sie auf **OK**. VuGen ersetzt das Symbol **ABC**  im Dialogfeld **Schritteigenschaften von "Submit Form"** durch das Symbol **Parameter** .



- c. Klicken Sie auf das Symbol **Parameter**  neben **{seat}** und wählen Sie **Parametereigenschaften** aus. Das Dialogfeld **Parametereigenschaften** wird geöffnet.



4. Geben Sie Werte für den Parameter an.
 - a. Klicken Sie auf **Zeile hinzu**. VuGen fügt eine Tabellenzeile hinzu.
 - b. Ersetzen Sie den Begriff **Wert** durch **Window**.
 - c. Klicken Sie auf **Zeile hinzu**. VuGen fügt eine weitere Tabellenzeile hinzu.
 - d. Ersetzen Sie den Begriff **Wert** durch **None**.



Hinweis: Bei den Werten wird die Groß-/Kleinschreibung nicht beachtet.

- e. Übernehmen Sie die Standardeinstellungen in den Bereichen **Spalte auswählen** und **Dateiformat** des Dialogfelds.
5. Definieren Sie, wie die Daten beim Test variiert werden sollen.
 - a. Übernehmen Sie die Standardeinstellung, dass VuGen für jede Iteration einen neuen Wert verwenden soll: **Wert aktualisieren bei: Jeder Iteration**.
 - b. Klicken Sie auf **Schließen**, um das Dialogfeld **Parametereigenschaften** zu schließen.
 - c. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Schritteigenschaften von "Submit Form"** zu schließen.

Sie haben nun einen Parameter für die Sitzauswahl erstellt. Bei der Ausführung des Lasttests verwenden die Vuser die Parameterwerte anstatt des aufgezeichneten Werts **Aisle**.

Bei der Skriptausführung wird die Parametersubstitution für jede Iteration im Wiedergabeprotokoll angezeigt. Der Vuser verwendet **Aisle** für die erste Iteration, **Window** für die zweite Iteration und **None** für die dritte Iteration.

Überprüfen von Webseiteninhalt

Bei einem Testlauf müssen Sie häufig überprüfen, ob bestimmter Inhalt auf der zurückgegebenen Seite gefunden wird. Durch eine Inhaltsprüfung wird sichergestellt, dass die erwarteten Informationen während der Skriptausführung auf einer Webseite angezeigt werden. Sie können zwei Typen von Inhaltsprüfungen einfügen:

- **Textprüfung.** Prüft, ob eine Textzeichenfolge auf einer Webseite angezeigt wird.
- **Bildprüfung.** Prüft, ob ein Bild auf einer Webseite angezeigt wird.

In diesem Abschnitt fügen Sie eine Textprüfung ein, durch die überprüft wird, ob der Ausdruck **Find Flight** auf der Reservierungsseite von **HP Web Tours** angezeigt wird.

Einfügen einer Textprüfung

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Schrittenavigator**, um den Schrittenavigator anzuzeigen.
2. Suchen Sie im Schrittenavigator den Schritt **Submit Form: reservations.pl**.
3. Klicken Sie auf der VuGen-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Snapshot** , um den Bereich **Snapshot** anzuzeigen.
4. Doppelklicken Sie im Schrittenavigator auf das Snapshot-Symbol im Schritt **Submit Form: reservations.pl**. Der entsprechende Snapshot wird im Snapshot-Bereich angezeigt.
5. Klicken Sie im VuGen-Menü auf **Ansicht > Schrittttoolbox**. Der Schrittttoolbox-Ausschnitt wird geöffnet.
6. Geben Sie in der Schrittttoolbox **web_reg** ein, und suchen Sie dann den Schritt **web_reg_find** in den Filterergebnissen.

7. Ziehen Sie den Schritt **web_reg_find** aus der Toolbox in den Editor vor die Funktion **web_submit_form**. Das Dialogfeld **Text suchen** wird geöffnet.
8. Geben Sie **Find Flight** im Dialogfeld **Text suchen** im Feld **Nach bestimmten Text suchen** ein, und klicken Sie dann auf **OK**.
9. VuGen fügt einen Schritt vom Typ **web_reg_find** in den Schrittenavigator und eine entsprechende Funktion vom Typ **web_reg_find** in den Editor ein.

Schrittenavigator			
Zeile	Name	Schritt	Skript
4	web_url	Url: WebTours	Action
13	lr_think_time	Latenzzeit - 38 (Sek.)	Action
15	web_submit_form	Submit Form: login.pl	Action
23	lr_start_transaction	Transaktion starten - find_confir	Action
25	web_image	Image: Search Flights Button	Action
28	web_reg_find	Service: Reg Find	Action
32	lr_think_time	Latenzzeit - 40 (Sek.)	Action
34	web_submit_form	Submit Form: reservations.pl	Action
49	lr_think_time	Latenzzeit - 6 (Sek.)	Action
51	lr_end_transaction	Transaktion beenden - find_conf	Action
52	web_submit_form	Submit Form: reservations.pl_2	Action
60	lr_think_time	Latenzzeit - 24 (Sek.)	Action
62	web_submit_form	Submit Form: reservations.pl_3	Action
77	lr_think_time	Latenzzeit - 11 (Sek.)	Action
79	web_image	Image: Itinerary Button	Action
84	lr_think_time	Latenzzeit - 6 (Sek.)	Action
86	web_image	Image: SignOff Button	Action

Während der Wiedergabe des Skripts sucht VuGen nach dem Text **Find Flight** und gibt im Wiedergabeprotokoll an, ob er gefunden wurde oder nicht.

Erstellen von Debugging-Informationen

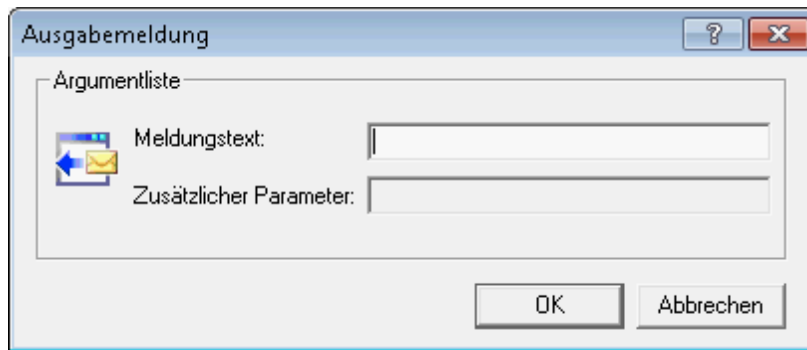
An bestimmten Punkten während eines Testlaufs möchten Sie möglicherweise Meldungen generieren und senden, die Informationen zur Skriptausführung enthalten. Diese Ausgabemeldungen werden sowohl im Wiedergabeprotokoll des Ausgabebereichs als auch im Controller-Ausgabefenster angezeigt. Sie können eine Standardausgabemeldung oder eine Meldung senden, die auf einen Fehler hinweist.

Bei Fehlermeldungen wird empfohlen, nach dem Status **Fehlgeschlagen** zu suchen. Für den Status **Fehlgeschlagen** legen Sie fest, dass VuGen eine Fehlermeldung ausgeben soll. Weitere Informationen bieten die Beispiele in der Funktionsreferenz zu HP LoadRunner.

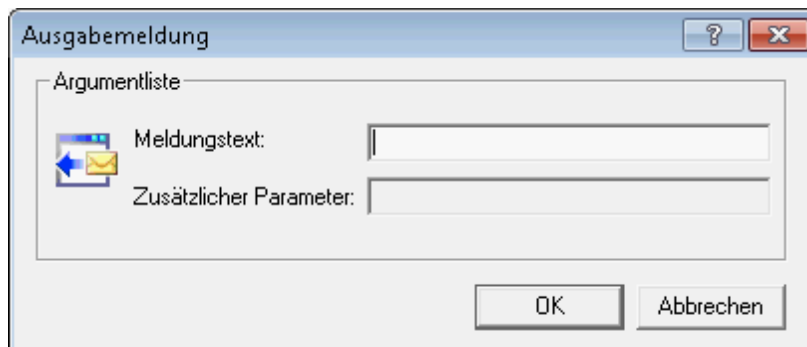
In diesem Abschnitt des Lernprogramms legen Sie fest, dass VuGen eine Ausgabemeldung einfügen soll, nachdem eine Buchung in der Anwendung vollständig durchgeführt wurde.

So fügen Sie eine Ausgabemeldung ein:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Schrittenavigator**, um den Schrittenavigator anzuzeigen.
2. Suchen Sie im Schrittenavigator den letzten Schritt **Image: SignOff Button** aus.
3. Doppelklicken Sie auf den Schritt **Image: SignOff Button**. Im Editor wird die entsprechende Funktion **web_image** angezeigt.
4. Suchen Sie in der Schrittttoolbox unter **Gemeinsam** nach der Funktion **lr_output_message**.
5. Wählen Sie die Funktion **lr_output_message** aus, ziehen Sie sie in den Editor, und fügen Sie sie nach der Funktion **web_image** ein. Das Dialogfeld **Ausgabemeldung** wird geöffnet.



6. Geben Sie im Feld **Meldungstext** die Meldung **Flug wurde gebucht** ein.
7. Klicken Sie auf **OK**. VuGen fügt eine **lr_output_message** zum Skript hinzu und einen entsprechenden Schritt im Schrittenavigator ein.



8. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**  auf der VuGen-Symboleiste, um das Skript zu speichern.

Zum Einfügen einer Fehlermeldung würden Sie denselben Prozess wiederholen, dabei aber in der Schrittttoolbox eine Funktion vom Typ **lr_error_message** statt **lr_output_message** auswählen.

Überprüfen des erfolgreichen Testlaufs

In diesem Abschnitt führen Sie das erweiterte Skript aus und suchen im Wiedergabeprotokoll nach Textprüfungen. Sie sehen sich die Ergebnisse der Textprüfungen sowie Einzelheiten zu den Transaktionen und der Parametrierung an.

Standardmäßig sind Bild- und Textprüfungen während der Wiedergabe deaktiviert, da sie mehr Arbeitsspeicher erfordern. Zum Ausführen einer Bild- oder Textprüfung müssen Sie diese Prüfungen in den Laufzeiteinstellungen aktivieren.

1. Aktivieren Sie Bild- und Textprüfungen.
 - a. Klicken Sie auf **Wiedergeben > Laufzeiteinstellungen**, um das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** zu öffnen.
 - b. Klicken Sie auf **Internetprotokoll > Einstellungen**.
 - c. Wählen Sie **Bild- und Textprüfung aktivieren** aus.
 - d. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** zu schließen.
2. Führen Sie das Skript aus.

Klicken Sie in der VuGen-Symboleiste auf die Schaltfläche **Wiedergabe** . VuGen beginnt mit der Skriptausführung und erstellt im Ausgabebereich Einträge im Wiedergabeprotokoll.

Warten Sie, bis die Skriptausführung beendet ist.

3. Suchen Sie die Textprüfung.
 - a. Klicken Sie auf den Ausgabebereich und wählen Sie **Wiedergabe** aus.
 - b. Klicken Sie in das Wiedergabeprotokoll, und drücken Sie STRG+F, um das Dialogfeld **Suchen** zu öffnen.
 - c. Suchen Sie nach **web_reg_find**.

Das erste Vorkommen lautet wie folgt:

```
web_reg_find wurde gestartet.
```

Klicken Sie auf **Weitersuchen**, um die nächste Instanz von **web_reg_find** anzuzeigen. Das zweite Vorkommen lautet wie folgt:

```
Die Registrierung von web_reg_find war erfolgreich.
```

Dies ist nicht die eigentliche Textprüfung, sondern VuGen wird nur auf die Textprüfung nach der Formularübergabe vorbereitet.

Klicken Sie auf **Weitersuchen**, um die nächste Instanz von **web_reg_find** anzuzeigen. Dieses Vorkommen lautet:

```
web_reg_find wurde erfolgreich für "Text=Find Flight" (Anzahl=1) registriert
```

Dies zeigt, dass der Text gefunden wurde. Falls die Webseite geändert und der Ausdruck **Find Flight** entfernt wird, geht bei späteren Testläufen aus der Ausgabe hervor, dass der Text nicht gefunden wurde.

4. Suchen Sie den Beginn einer Transaktion.
 - a. Drücken Sie im Wiedergabeprotokoll STRG+F, um das Dialogfeld **Suchen** zu öffnen.
 - b. Suchen Sie nach dem Begriff **Transaktion**. Diese Benachrichtigung wird blau angezeigt.
5. Zeigen Sie die Parametersubstitution an.
 - a. Drücken Sie im Wiedergabeprotokoll STRG+F, um das Dialogfeld **Suchen** zu öffnen.
 - b. Suchen Sie nach dem Begriff **Parameter**. Das Protokoll enthält die Benachrichtigung **"seat" = "Aisle"**.
 - c. Suchen Sie mit F3 nach der nächsten Substitution. Beachten Sie, dass VuGen für jede Iteration einen unterschiedlichen Wert verwendet.
6. Wählen Sie **Datei > Speichern** aus, oder klicken Sie auf der VuGen-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Speichern** .

Nächste Schritte

Nachdem Sie ein Skript erstellt und für einen Lasttest angepasst haben, können Sie fortfahren mit ["Lektion 5: Erstellen eines Lasttestzenarios" auf Seite 47](#).

Lektion 5: Erstellen eines Lasttestzenarios

In der vorigen Lektion haben Sie mit VuGen Ihr Vuser-Skript überprüft. In dieser Lektion testen Sie Ihr System unter der Last mehrerer Vuser. Sie emulieren die Aktionen, die zehn Reisebüromitarbeiter gleichzeitig im Flugreservierungssystem ausführen, und sehen sich das Systemverhalten unter der Last dieser Benutzer an. Zum Entwerfen und Ausführen dieses Tests verwenden Sie den LoadRunner-Controller.

Zielsetzungen des Szenarios

Die Zielsetzung dieser Lektion lautet, ein Szenario zu erstellen, mit dem sich das Verhalten von zehn Reisebüromitarbeitern emulieren lässt, die sich gleichzeitig am System anmelden, nach Flügen suchen, Flüge buchen, Flugverbindungen prüfen und sich abmelden.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- Einführung des LoadRunner-Controllers
- Starten des Controllers
- Der Controller im Überblick
- Ändern der Skriptdetails
- Erzeugen einer Last im System
- Emulieren von echtem Lastverhalten
- Emulieren verschiedener Benutzertypen
- Überwachen des Systems unter Last

Einführung des LoadRunner-Controllers

Bei einem Lasttest wird Ihr System unter typischen Arbeitsbedingungen getestet. Sie können das System beispielsweise mit einer gleichzeitigen Flugbuchung durch viele Reisebüromitarbeiter im selben Flugreservierungssystem testen.

Sie konzipieren den Test so, dass reale Situationen emuliert werden. Dazu müssen Sie eine Last auf einer Anwendung erzeugen und planen, wann die Last angewendet wird (weil sich die Benutzer nicht genau zum selben Zeitpunkt an- und abmelden). Außerdem müssen Sie verschiedene Arten von Benutzeraktivität und Benutzerverhalten emulieren. So greifen manche Benutzer über Firefox auf das System zu und andere mit Internet Explorer. Außerdem werden für den Zugriff verschiedene Netzwerkverbindungen verwendet, beispielsweise Modem, DSL oder Kabel. Sie erstellen und speichern diese Einstellungen in einem Szenario.

Im Controller stehen alle Tools zum Erstellen und Ausführen von Tests zur Verfügung, damit Sie die Arbeitsumgebung präzise emulieren können.

Starten des Controllers

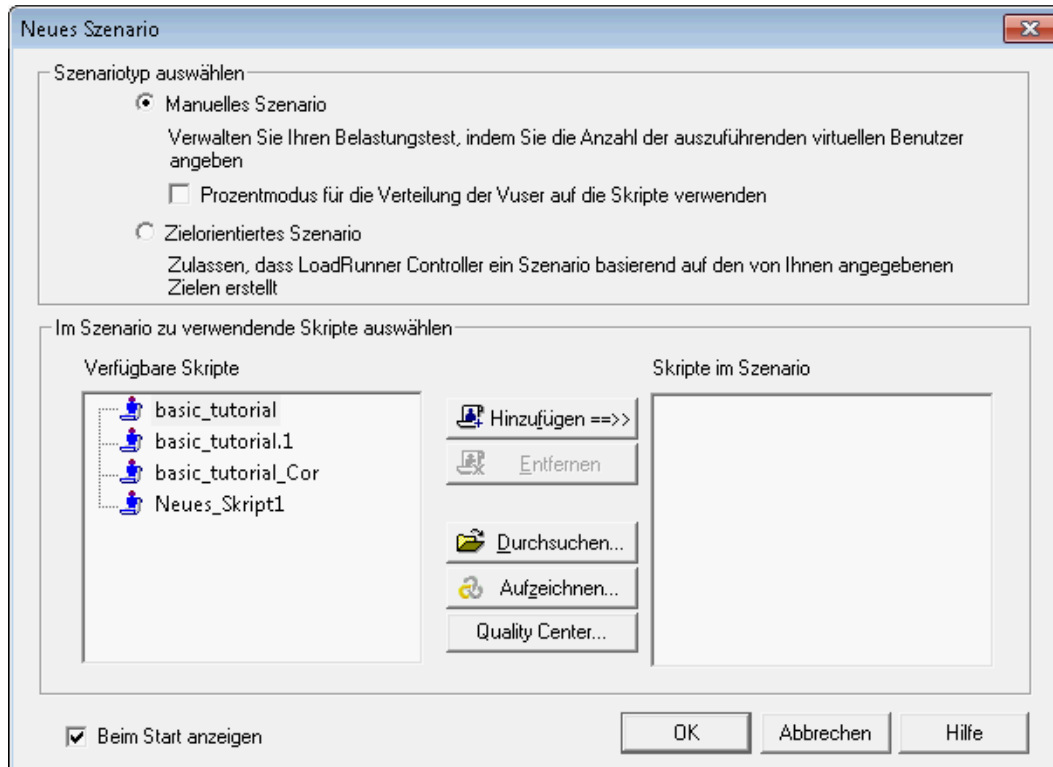
Öffnen Sie zunächst den LoadRunner-Controller, um mit der Entwicklung des Szenarios zu beginnen.

1. Öffnen Sie den HP LoadRunner Controller.

Wählen Sie **Start > Programme > HP Software > HP LoadRunner > Controller** aus, oder klicken Sie auf dem Desktop auf das Symbol für den **Controller**.



Der HP LoadRunner Controller wird standardmäßig mit dem Dialogfeld **Neues Szenario** geöffnet.



2. Wählen Sie einen Szenariotyp aus.

Es gibt zwei Szenariotypen:

Mit der Option **Manuelles Szenario** können Sie die Anzahl ausgeführter Vuser und den Zeitpunkt ihrer Ausführung steuern. Außerdem lässt sich testen, wie viele Vuser die Anwendung gleichzeitig nutzen können. Mit der Option **Prozentmodus für die Verteilung der Vuser auf die Skripte verwenden** können Sie die Gesamtzahl der Vuser anhand eines Prozentsatzes, den Ihr Geschäftsanalyst liefert, auf mehrere Skripte verteilen. Das

Kontrollkästchen **Prozentmodus für die Verteilung der Vuser auf die Skripts verwenden** ist standardmäßig aktiviert, wenn Sie LoadRunner nach der Installation zum ersten Mal starten. Wenn es jetzt aktiviert ist, deaktivieren Sie es.

Mit der Option **Zielorientiertes Szenario** ermitteln Sie, ob das System ein bestimmtes Ziel erreichen kann. Sie definieren das Ziel z. B. in Form einer bestimmten Transaktionsreaktionszeit oder der Anzahl an Treffern/Transaktionen pro Sekunde. LoadRunner erstellt anhand dieser Ziele automatisch ein Szenario.

- Klicken Sie auf **Manuelles Szenario**.

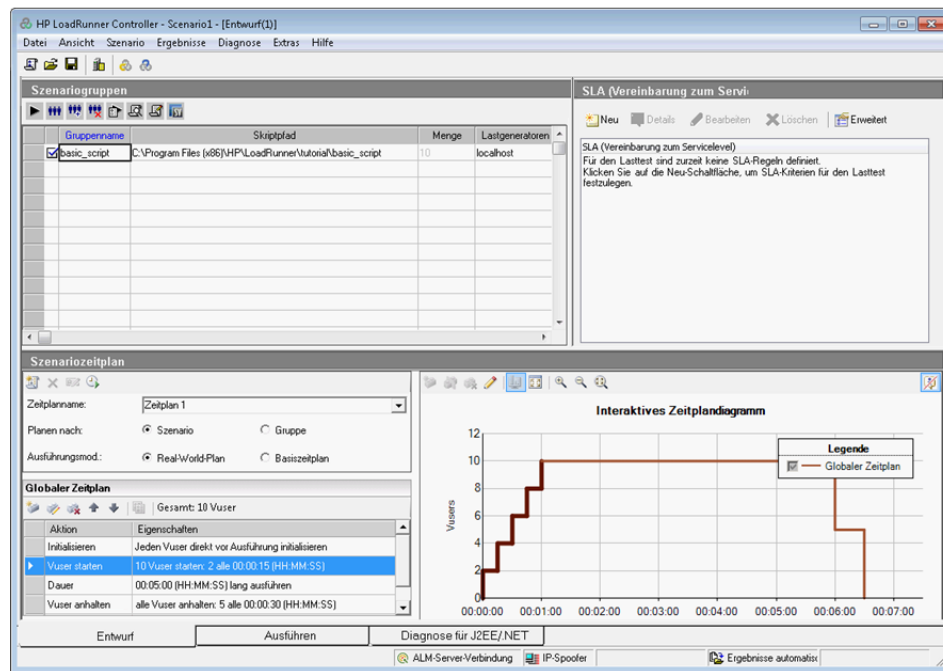
3. Fügen Sie ein Vuser-Skript zum Lasttest hinzu.

In diesem Lernprogramm verwenden Sie nur ein einziges Vuser-Skript, um eine einzelne Benutzergruppe zu simulieren, die identische Aktionen ausführt. Zum genaueren Emulieren eines realen Szenarios mit verschiedenen Benutzerprofilen würden Sie verschiedene Vuser-Gruppen erstellen und dafür mehrere Skripts mit verschiedenen Benutzereinstellungen ausführen.

Das Skript, das Sie zuvor in VuGen aufgezeichnet haben, enthält die zu testenden Geschäftsprozesse. Dazu zählen Anmeldung, Flugsuche, Flugbuchung, Prüfung der Flugverbindung und abschließende Abmeldung von der Site. Sie fügen ein ähnliches Skript zum Szenario hinzu und konfigurieren das Szenario, um acht Reisebüromitarbeiter zu emulieren, die diese Aktionen gleichzeitig im Flugreservierungssystem ausführen. Während des Tests fügen Sie zwei weitere Vuser hinzu.

Zu diesem Zweck wird als Beispiel ein ähnliches Skript wie das von Ihnen erstellte Skript bereitgestellt. Es wird empfohlen, dass Sie das Beispielskript verwenden.

- a. Klicken Sie im Dialogfeld **Neues Szenario** auf die Schaltfläche **Durchsuchen**.
- b. Wechseln Sie zu **basic_script** im Ordner **<LoadRunner Installation>\Tutorial**, und wählen Sie das Skript aus. Klicken Sie auf **Öffnen**.
- c. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um **basic_script** aus dem Bereich **Verfügbare Skripts** in den Bereich **Skripts in Szenario** des Dialogfelds **Neues Szenario** zu verschieben.
- d. Klicken Sie auf **OK**. Der LoadRunner-Controller wird geöffnet, und es wird die Registerkarte **Entwurf** des neuen Szenarios angezeigt.



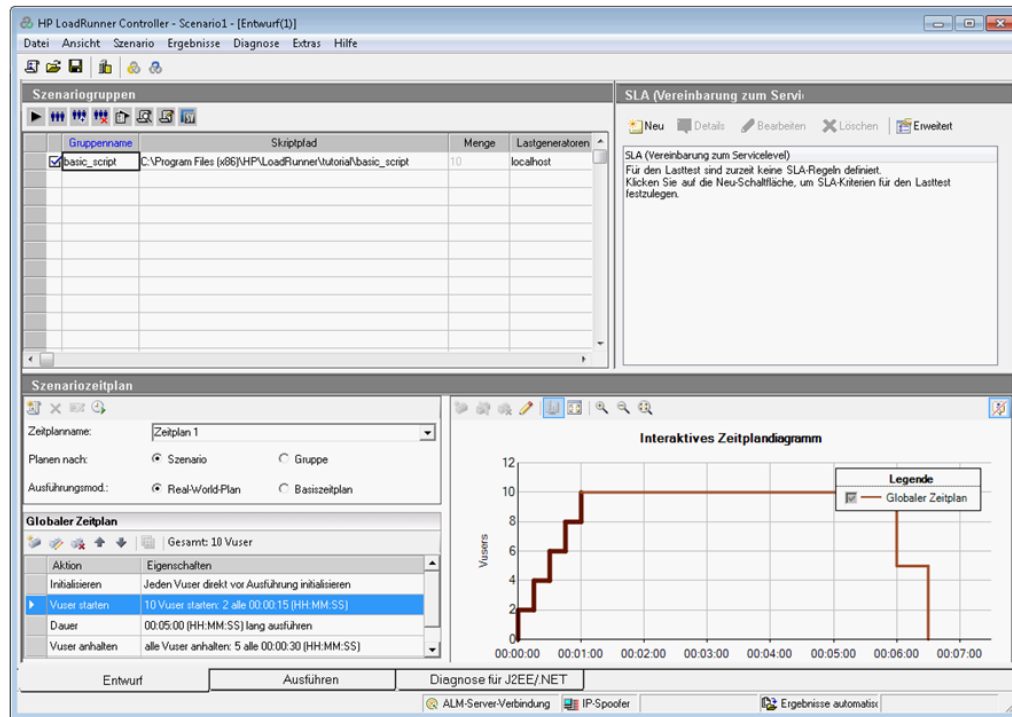
Beachten Sie, dass sich das Steuerelement für die Registerkarte **Entwurf** in der unteren linken Ecke des Controllers befindet.

Der Controller im Überblick

Die Registerkarte **Entwurf** des Controllers ist die zentrale Benutzeroberfläche zum Entwerfen des Lasttests. Die Registerkarte **Entwurf** ist in drei Bereiche unterteilt:

1. Bereich **Szenariogruppen**
2. Bereich **Service Level Agreement**

3. Bereich **Szenariozeitplan**

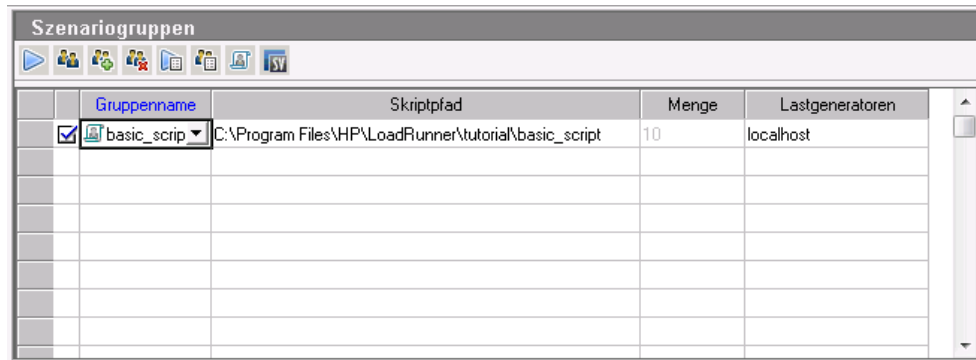


1. **Szenariogruppen.** Im Bereich **Szenarioskripts** konfigurieren Sie die Vuser-Gruppen. Sie erstellen verschiedene Gruppen, um typische Systembenutzer abzubilden, und geben an, wie viele Vuser ausgeführt werden sollen und auf welchem Computer.
2. **Service Level Agreement.** Beim Entwerfen eines Lasttestszenarios können Sie Ziele oder SLAs (Vereinbarungen zum Servicelevel) für die Leistungsdaten definieren. Beim Ausführen des Szenarios erfasst und speichert LoadRunner leistungsbezogene Daten. Bei der Analyse der Szenarioausführung vergleicht Analysis diese Daten mit den SLAs und bestimmt den SLA-Status für die definierten Größen.
3. **Szenariozeitplan.** Im Bereich **Szenariozeitplan** legen Sie das Lastverhalten fest, um das echte Benutzerverhalten präzise abzubilden. Sie definieren Aktionen für die Ausführung der Vuser, die Lastraten für die Anwendung, die Dauer des Lasttests und das Beenden der Last.

Ändern der Skriptdetails

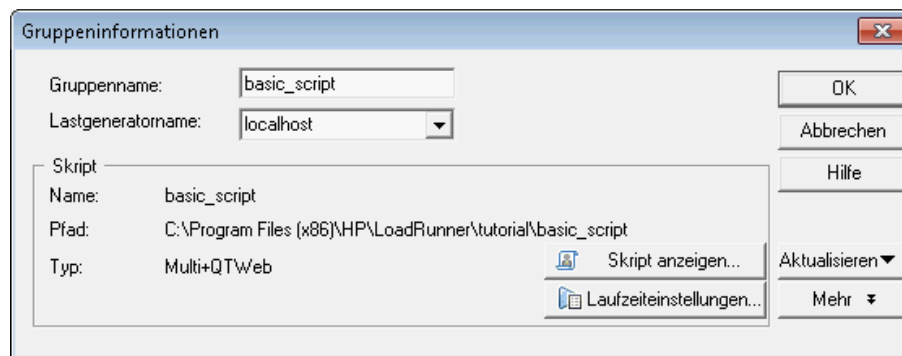
So ändern Sie die Skriptdetails:

1. Prüfen Sie, ob im Bereich **Szenariogruppen** in der Spalte **Gruppenname** das Skript **basic_script** angezeigt wird.



2. Ändern Sie den **Gruppennamen**.

- a. Wählen Sie im Bereich **Szenariogruppen** den Eintrag **basic_script** aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Details**. Das Dialogfeld **Gruppeninformationen** wird geöffnet.



- b. Geben Sie im Feld **Gruppenname** einen aussagekräftigeren Namen ein, z. B. **travel_agent**.
- c. Klicken Sie auf **OK**. Der neue Name wird im Bereich **Szenariogruppen** auf der Registerkarte **Entwurf** angezeigt.

Erzeugen einer Last im System

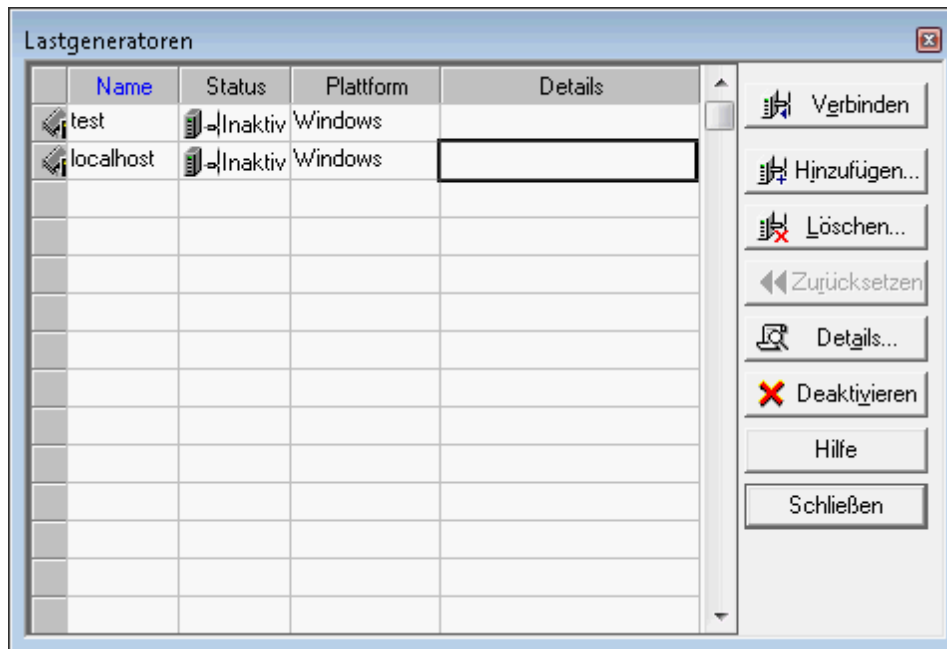
Nachdem Sie Ihre Vuser-Skripts dem Szenario hinzugefügt haben, konfigurieren Sie die Lastgeneratoren, also die Computer, von denen die Last im System generiert wird.

Ein Lastgenerator ist ein Computer, auf dem mehrere Vuser ausgeführt werden, um eine Last im System zu generieren. Sie können eine Vielzahl von Lastgeneratoren verwenden, die jeweils als Host für mehrere Vuser dienen.

In diesem Abschnitt lernen Sie, wie Sie Lastgeneratoren zum Szenario hinzufügen und die Lastgeneratorverbindungen testen.

1. Fügen Sie einen Lastgenerator hinzu.

Klicken Sie auf der Symbolleiste des Controllers auf die Schaltfläche **Lastgeneratoren**. Das Dialogfeld **Lastgeneratoren** wird geöffnet.



Im Dialogfeld **Lastgeneratoren** können Sie die Lastgeneratoren anzeigen und konfigurieren, die im Szenario definiert wurden. Im Dialogfeld **Lastgeneratoren** werden Details zum Lastgenerator mit der Bezeichnung **localhost** angezeigt. Der Status des Lastgenerators **localhost** lautet **Inaktiv**. Dies bedeutet, dass der Controller nicht mit dem Lastgenerator **localhost** verbunden ist.

In diesem Lernprogramm verwenden Sie Ihren lokalen Computer als Lastgenerator.

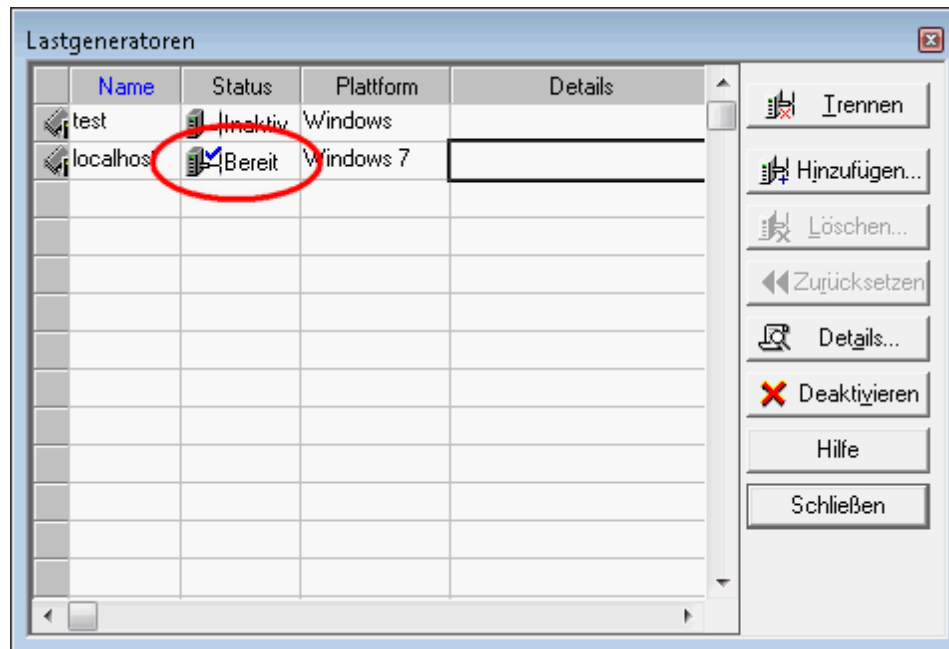
In einem typischen Betriebssystem würden Sie mehrere Lastgeneratoren verwenden, die jeweils als Host für viele Vuser dienen.

2. Testen Sie die Verbindung des Lastgenerators.

Beim Ausführen eines Szenarios stellt der Controller automatisch eine Verbindung zu den Lastgeneratoren her. Sie können die Verbindungen jedoch testen, bevor Sie versuchen, das Szenario auszuführen.

- a. Wählen Sie im Dialogfeld **Lastgeneratoren** den Eintrag **localhost** aus und klicken Sie auf **Verbinden**.

Der Controller versucht, eine Verbindung zum Lastgeneratorcomputer herzustellen. Wenn eine Verbindung hergestellt wurde, ändert sich der Status des Lastgenerators von **Inaktiv** in **Bereit**.



- b. Klicken Sie auf **Schließen**.

Emulieren von echtem Lastverhalten

Nach dem Hinzufügen der Lastgeneratoren können Sie Lastverhalten konfigurieren.

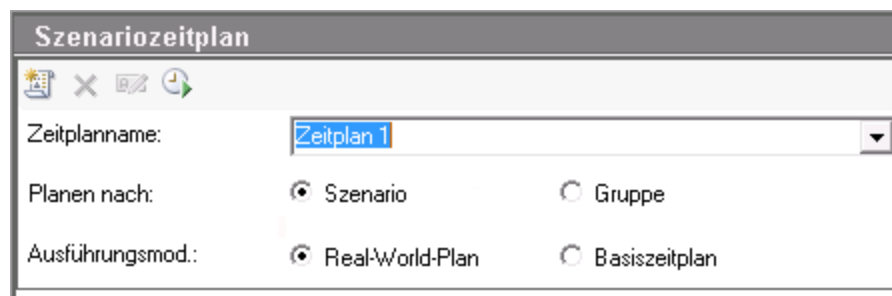
Typische Benutzer melden sich nicht genau zum selben Zeitpunkt am System an oder ab. Mit LoadRunner können Benutzer nach und nach am System angemeldet oder abgemeldet werden. Außerdem können Sie festlegen, wie lange das Szenario dauert und auf welche Weise es beendet wird. Im Folgenden konfigurieren Sie ein relativ einfaches Szenario. Wenn Sie jedoch ein Szenario konfigurieren, das dem echten Szenario genauer entspricht, können Sie realistischere Vuser-Aktivitäten definieren.

Sie konfigurieren das Lastverhalten für ein manuelles Szenario im Bereich **Szenariozeitplan** des Controllers. Der Bereich **Szenariozeitplan** ist in drei Abschnitte unterteilt: den Bereich **Zeitplandefinition**, die Aktionstabelle und das Diagramm **Interaktives Zeitplandiagramm**.

Sie ändern nun die Standard-Lasteinstellungen und konfigurieren einen Szenarioplan.

1. Wählen Sie den Zeitplantyp und den Ausführungsmodus aus.

Wählen Sie im Bereich **Szenariozeitplan** die Optionen **Planen nach: Szenario** und **Ausführungsmodus: Real-World-Plan** aus.



2. Konfigurieren Sie die Definitionen der Zeitplanaktionen.

Sie können die Aktionen **Vuser starten**, **Dauer** und **Vuser anhalten** des Szenariozeitplans konfigurieren und dazu entweder die Tabelle **Globaler Zeitplan** oder das Diagramm **Interaktives Zeitplandiagramm** bearbeiten. Wenn Sie die Definitionen über das Diagramm konfigurieren, werden die Eigenschaften in der Tabelle **Globaler Zeitplan** entsprechend angepasst.

Sie konfigurieren die Definitionen nun so, dass die Tabelle **Globaler Zeitplan** wie unten dargestellt aussieht.

Globaler Zeitplan	
Gesamt: 10 Vuser	
Aktion	Eigenschaften
Initialisieren	Jeden Vuser direkt vor Ausführung initialisieren
Vuser starten	10 Vuser starten: 2 alle 00:00:15 (HH:MM:SS)
Dauer	00:05:00 (HH:MM:SS) lang ausführen
Vuser anhalten	alle Vuser anhalten: 5 alle 00:00:30 (HH:MM:SS)

a. Konfigurieren Sie die Vuser-Initialisierung.

Initialisierung bedeutet die Vorbereitung der Vuser und Lastgeneratoren auf einen Lasttestlauf, indem die Aktion **vuser_init** im Skript ausgeführt wird. Abhängig von Ihrer Systemkonfiguration lassen sich mit der Initialisierung der Vuser vor ihrer Ausführung realistischere Ergebnisse erzielen.

- i. Doppelklicken Sie in der Tabelle **Globaler Zeitplan** auf **Initialisieren**. Das Dialogfeld **Aktion bearbeiten** für die Aktion **Initialisieren** wird geöffnet.

Aktion bearbeiten

Aktionstyp: **Initialisieren**

< Zurück

Weiter >

☒ Alle Vuser gleichzeitig initialisieren

☐ Initialisieren: Vuser alle (HH:MM:SS)

☐ Jeden Vuser direkt vor Ausführung initialisieren

Hilfe

OK

Abbrechen

Übernehmen

- ii. Wählen Sie **Alle Vuser gleichzeitig initialisieren** aus.

- iii. Klicken Sie auf **OK**.

b. Angeben eines stufenweisen Starts für die Vuser

Durch das intervallweise Starten von Vusern können Sie die stufenweise Zunahme der Last auf die getestete Anwendung im Zeitverlauf verfolgen und genau erkennen, ab wann sich die Reaktionszeit des Systems verlangsamt.

- i. Doppelklicken Sie in der Tabelle **Globaler Zeitplan** auf **Vuser starten**. Das Dialogfeld **Aktion bearbeiten** für die Aktion **Vuser starten** wird geöffnet.

The screenshot shows the 'Aktion bearbeiten' dialog box with the title bar 'Aktion bearbeiten'. Inside, the 'Aktionstyp' is set to 'Vuser starten'. There are navigation buttons '< Zurück' and 'Weiter >'. Below, the 'Starte' field has a dropdown menu showing '8'. To its right is the 'Vuser:' label. Underneath, there are two radio buttons: 'Gleichzeitig' (unselected) and '2' (selected). To the right of the selected radio button is a spinner box showing '2' and the label 'Vuser alle'. Further right is a time field showing '00:00:30' with '(HH:MM:SS)' next to it. At the bottom, there are four buttons: 'Hilfe', 'OK', 'Abbrechen', and 'Übernehmen'.

- ii. Geben Sie im Feld **Starte: X Vuser:** den Wert **8** ein und wählen Sie die zweite Option aus: **2 Vuser alle 00:00:30** (30 Sekunden).
 - iii. Klicken Sie auf **OK**.
- c. Planen Sie die Dauer.

Durch die Festlegung einer Dauer stellen Sie sicher, dass die Vuser die Planaktion über eine bestimmte Zeitspanne ausführen, damit Sie eine kontinuierliche Last auf dem Server messen können. Wenn Sie eine Dauer einstellen, wird das Skript mit so vielen Iterationen ausgeführt, wie für diese Zeitspanne erforderlich sind. Die Anzahl der Iterationen, die in den Laufzeiteinstellungen des Skripts festgelegt wurde, wird ignoriert.

- i. Stellen Sie sicher, dass sich das interaktive Zeitplandiagramm im Bearbeitungsmodus befindet, indem Sie in seiner Symbolleiste auf die Schaltfläche **Bearbeitungsmodus**  klicken.
- ii. Klicken Sie im interaktiven Zeitplandiagramm auf die horizontale Linie für die Dauer. Die Linie wird hervorgehoben und an den Endpunkten mit einem Punkt und einem Positionierungselement versehen.

Wird der Endpunkt (Raute) durch die Legende verdeckt, klicken Sie in der Symbolleiste **Interaktives Zeitplandiagramm** auf die Schaltfläche **Legende ausblenden** , um den Endpunkt anzuzeigen.

- iii. Ziehen Sie das Positionierungselement am Endpunkt nach rechts, bis die Zeitangabe in Klammern **00:11:30** lautet. Damit haben Sie festgelegt, dass die Vuser für eine Dauer von 10 Minuten ausgeführt werden.
- d. Planen Sie ein stufenweises Beenden.

Das stufenweise Beenden der Vuser wird empfohlen, um Speicherlecks zu erkennen und die Systemwiederherstellung zu prüfen, nachdem die Anwendung einen Schwellenwert erreicht hat.

- i. Doppelklicken Sie in der Tabelle **Globaler Zeitplan** auf **Vuser anhalten**. Das Dialogfeld **Aktion bearbeiten** für die Aktion **Vuser anhalten** wird geöffnet.

- ii. Wählen Sie die zweite Option aus und geben Sie folgende Werte ein: **2 Vuser alle 00:00:30** (30 Sekunden).
- iii. Klicken Sie auf **OK**.

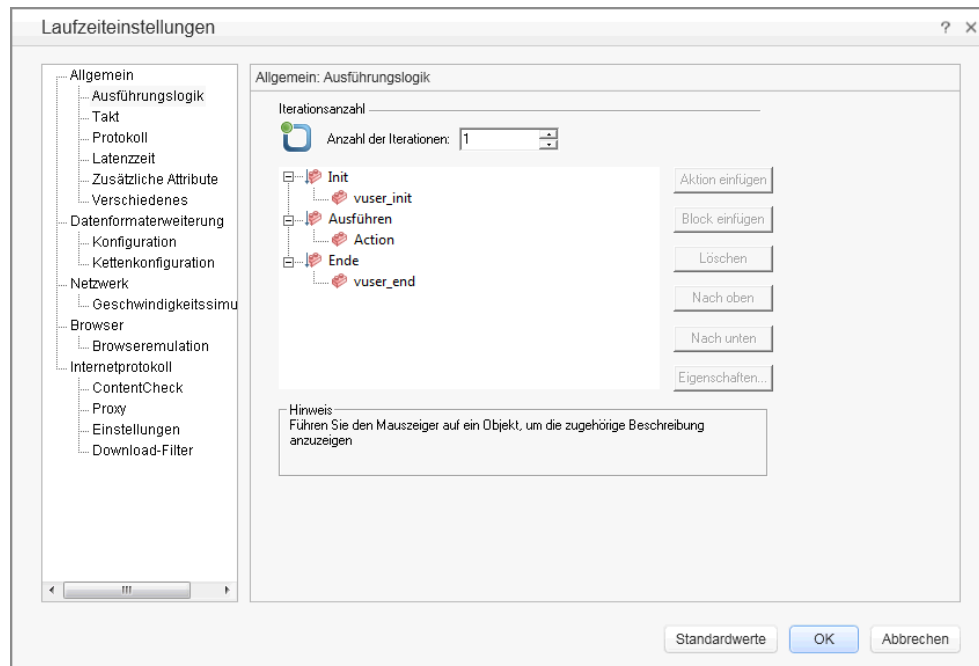
Emulieren verschiedener Benutzertypen

Nach dem Konfigurieren eines Lastplans legen Sie fest, wie sich die Vuser während des Tests verhalten.

Beim Emulieren eines echten Benutzers müssen Sie das tatsächliche Benutzerverhalten berücksichtigen. Das Verhalten beinhaltet die Pausen, die ein Benutzer zwischen Aktionen einlegt, die Anzahl an Wiederholungen einer Aktion usw.

In diesem Abschnitt erfahren Sie mehr über die LoadRunner-Laufzeiteinstellungen und Sie aktivieren Latenzzeit und Protokollierung.

1. Öffnen Sie die Laufzeiteinstellungen.
 - a. Klicken Sie im Controller auf die Registerkarte **Entwurf**.
 - b. Wählen Sie im Bereich **Szenariogruppen** die Gruppe **travel_agents** aus.
 - c. Klicken Sie in der Symbolleiste **Szenariogruppen** auf die Schaltfläche **Laufzeiteinstellungen** . Das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** wird geöffnet.



Mit den Laufzeiteinstellungen können Sie verschiedene Arten von Benutzeraktivität und Benutzerverhalten emulieren. Dazu zählen:

Ausführungslogik. Die Häufigkeit, mit der ein Vuser eine Reihe von Aktionen wiederholt.

Takt. Die Wartezeit, bevor die Aktion wiederholt wird.

Protokoll. Die Informationsmenge, die während des Tests erfasst werden soll. Bei der ersten Ausführung eines Szenarios wird das Erzeugen von Protokollmeldungen empfohlen, damit Sie Debugging-Informationen zur Verfügung haben, falls die erste Ausführung fehlschlägt.

Latenzzeit. Die Latenzzeit des Benutzers zwischen den Schritten. Da die Benutzer je nach Erfahrung und Zielsetzung unterschiedlich mit der Anwendung interagieren, arbeiten technisch versierte Benutzer möglicherweise schneller als neue Benutzer. Echte Benutzer können bei einem Lasttest durch Vuser präziser emuliert werden, wenn Latenzzeit aktiviert wird.

Geschwindigkeitssimulation. Benutzer verwenden verschiedene Netzwerkverbindungen wie z. B. Modem, DSL und Kabel.

Browseremulation. Benutzer verwenden verschiedene Browser, um die Anwendungsleistung zu sehen.

Content Check. Für die automatische Erkennung benutzerdefinierter Fehler.

Angenommen, die Anwendung sendet eine benutzerdefinierte Seite, wenn ein Fehler auftritt. Diese benutzerdefinierte Seite enthält immer die Wörter "ASP Error". Sie müssen alle Seiten, die der Server zurückgibt, nach dem Text "ASP Error" durchsuchen.

Sie können LoadRunner so konfigurieren, dass dieser Text während des Testlaufs automatisch gesucht wird. Dazu verwenden Sie die Laufzeiteinstellungen der Inhaltsprüfung. LoadRunner sucht den Text und erzeugt eine Fehlermeldung, falls der Text

gefunden wurde. Während der Szenarioausführung können Sie die Fehler bei der Inhaltsprüfung erkennen.

2. Aktivieren Sie Latenzzeit.
 - a. Klicken Sie im Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** auf **Allgemein > Latenzzeit**.
 - b. Wählen Sie **Latenzzeit wiedergeben** und die Option **Zufälligen Prozentsatz der Latenzzeit verwenden** aus.
 - c. Geben Sie ein Minimum von **50 %** und ein Maximum von **150 %** an.

Latenzzeitoptionen

☐ Latenzzeit ignorieren

☒ Latenzzeit wiedergeben

☐ Wie aufgezeichnet

☐ Aufgezeichnete Latenzzeit multiplizieren mit:

☒ Zufälligen Prozentsatz der Latenzzeit verwenden:

Min: % Max: %

☐ Latenzzeit begrenzen auf: Sekunden

Mit diesen Spezifikationen verwenden Sie einen zufälligen Prozentsatz der aufgezeichneten Latenzzeit, um Benutzer mit unterschiedlichem Kenntnisstand zu emulieren. Wenn die aufgezeichnete Latenzzeit für eine Flugauswahl z. B. 4 Sekunden beträgt, kann die zufällige Latenzzeit zwischen 2 und 6 Sekunden liegen (50 % bis 150 % von 4).

3. Aktivieren Sie die Protokollierung.
 - a. Klicken Sie im Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** auf **Allgemein > Protokoll**.
 - b. Wählen Sie **Protokollierung aktivieren** aus.
 - c. Aktivieren Sie unter **Protokolloptionen** das Optionsfeld **Meldungen immer senden**.
 - d. Wählen Sie **Erweitertes Protokoll** aus und aktivieren Sie **Vom Server zurückgegebene Daten**.

Laufzeiteinstellungen

Allgemein
Ausführungslogik
Takt
Protokoll
Latenzzeit
Zusätzliche Attribute
Verschiedenes
Datenformaterweiterung
Konfiguration
Kettenkonfiguration
Netzwerk
Geschwindigkeitssimu
Browser
Browseremulation
Internetprotokoll

Allgemein: Protokoll

☒ Protokollierung aktivieren

Protokolloptionen

☐ Meldungen nur bei Fehler senden

☒ Meldungen immer senden

Meldungen auf folgender Detailebene protokollieren

☒ Standardprotokoll

☐ Erweitertes Protokoll

☐ Parametersubstitution

☐ Vom Server zurückgegebene Daten

☐ Erweiterte Verfolgung

Die erweiterte Protokollierung wird nach dem ersten Debugging-Lauf nicht mehr für einen Lasttest empfohlen. Sie ist in diesem Lernprogramm nur aktiviert, um Informationen für das Vuser-Ausgabeprotokoll zu liefern.

- e. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Laufzeiteinstellungen** zu schließen.
- f. Speichern Sie das Szenario.

Überwachen des Systems unter Last

Nachdem Sie das Verhalten der Vuser während des Tests definiert haben, können Sie die Monitore einrichten.

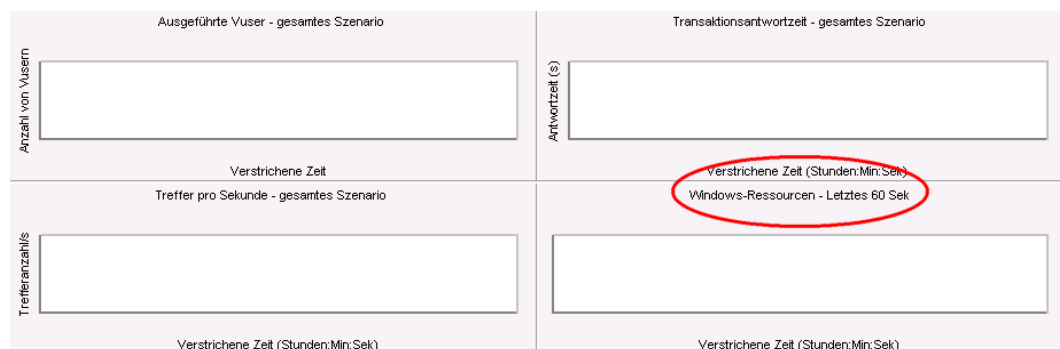
Während eine Last auf einer Anwendung erzeugt wird, ermitteln Sie, wie sich die Anwendung in Echtzeit verhält und wo möglicherweise Engpässe auftreten. Mithilfe der integrierten LoadRunner-Monitore messen Sie während des Lasttests die Leistung der einzelnen Ebenen, Server und Komponenten des Systems. LoadRunner enthält Monitore für verschiedene gängige Backend-Systemkomponenten, darunter Web-, Anwendungs-, Datenbank- und ERP/CRM-Server.

Sie können z. B. abhängig vom ausgeführten Webservertyp einen Monitor für Webserverressourcen auswählen. Durch den Erwerb einer Lizenz für den relevanten Monitor, z. B. IIS, können Sie die Probleme bei den entsprechenden Ressourcen genau ermitteln.

In diesem Abschnitt lernen Sie, wie Sie den Monitor **Windows-Ressourcen** hinzufügen und konfigurieren. Mit diesem Monitor können Sie die Auswirkung einer Last auf die CPU-, Festplatten- und Speicherressourcen bestimmen.

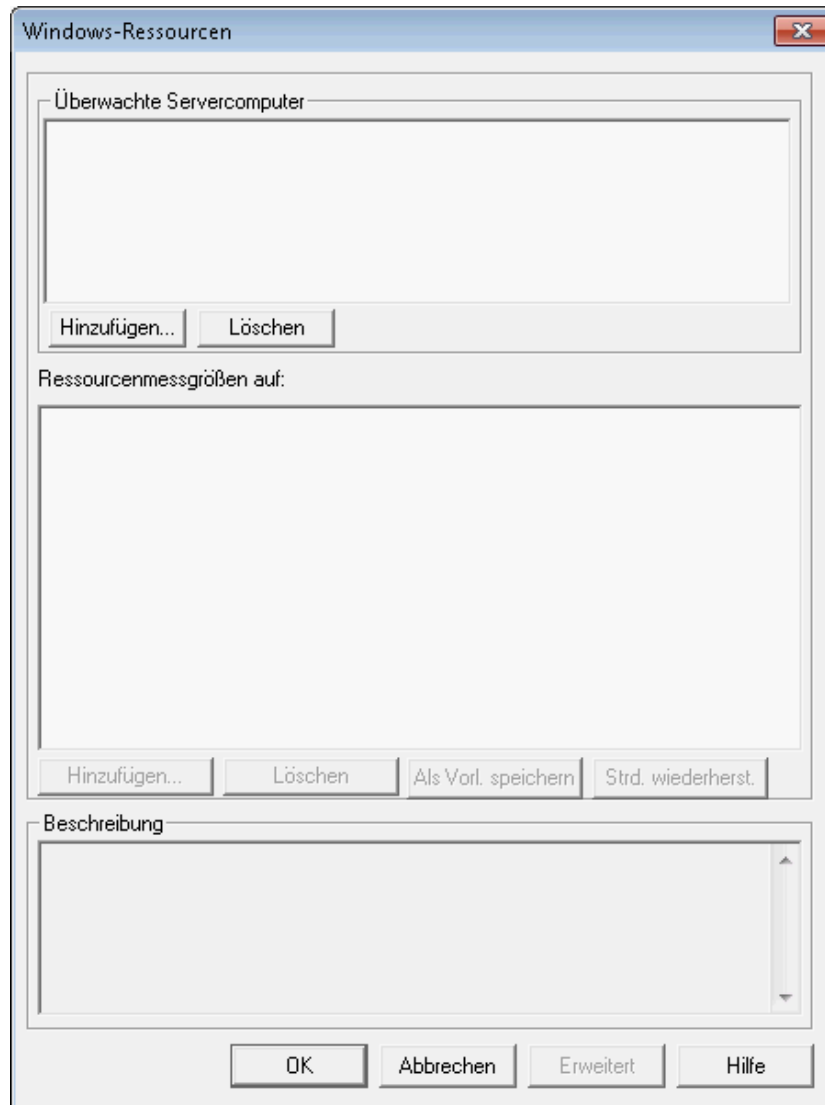
1. Wählen Sie den Monitor für Windows-Ressourcen aus.
 - a. Klicken Sie unten im Controller auf die Registerkarte **Ausführen**.

Beim Diagramm **Windows-Ressourcen** handelt es sich um eines von vier Standarddiagrammen im Diagrammanzeigebereich. In der nächsten Lektion lernen Sie, wie Sie andere Diagramme öffnen.

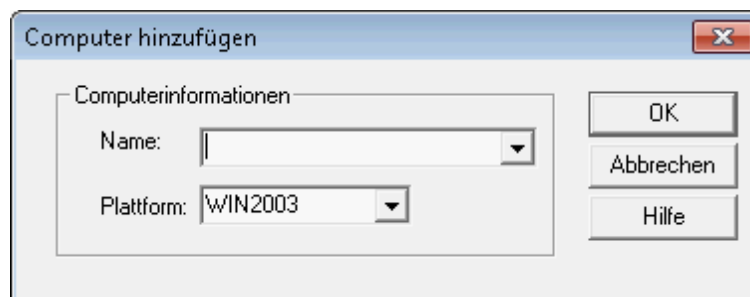


- b. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm **Windows-Ressourcen** und wählen Sie **Messgrößen hinzufügen** aus. Das Dialogfeld **Windows-Ressourcen** wird

geöffnet.

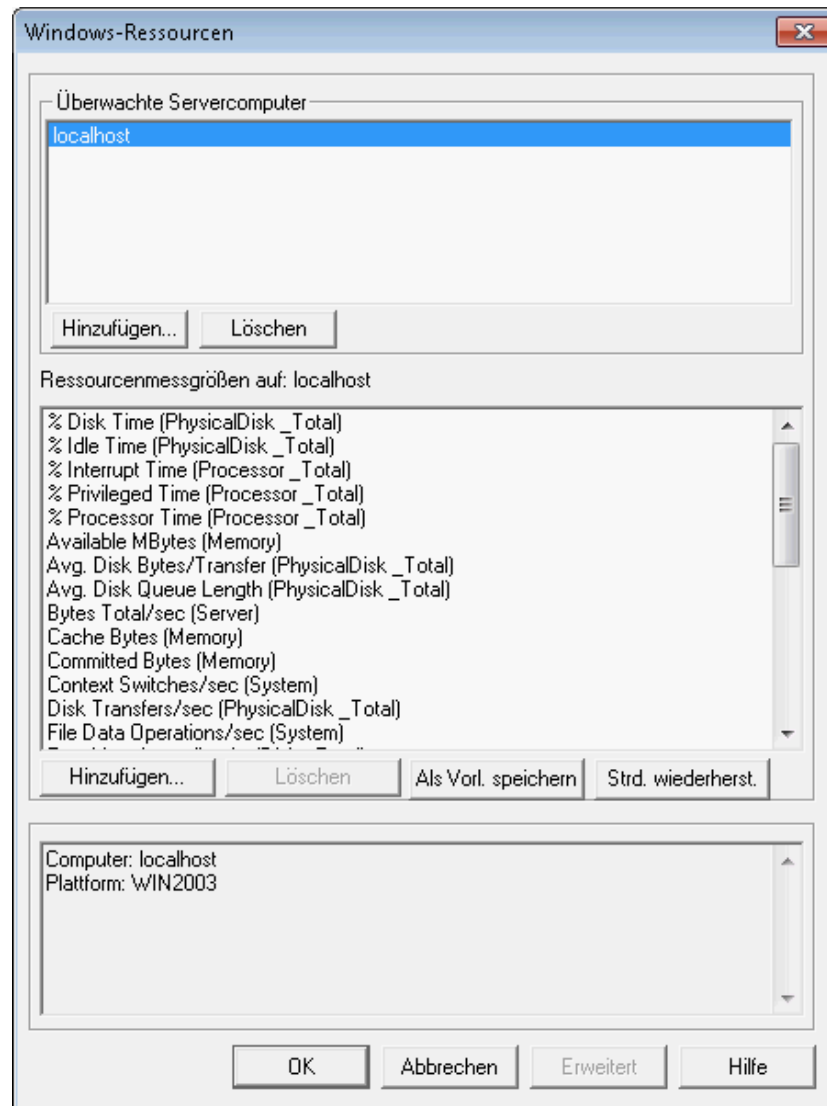


2. Wählen Sie den überwachten Server aus.
 - a. Klicken Sie im Dialogfeld **Windows-Ressourcen** im Bereich **Überwachte Servercomputer** auf **Hinzufügen**. Das Dialogfeld **Computer hinzufügen** wird geöffnet.



- b. Geben Sie im Feld **Name** die Bezeichnung **localhost** ein. (Wenn der Lastgenerator auf einem anderen Computer ausgeführt würde, müssten Sie den Servernamen oder die IP-Adresse dieses Computers eingeben.)
- c. Wählen Sie in der Liste **Plattform** die Plattform aus, auf der der Computer ausgeführt wird.
- d. Klicken Sie auf **OK**.

Die Standardgrößen für Windows-Ressourcen werden unter **Ressourcenmessgrößen** auf **<Servercomputer>** aufgelistet.



3. Aktivieren Sie den Monitor.

Klicken Sie im Dialogfeld **Windows-Ressourcen** auf **OK**, um das Dialogfeld zu schließen und den Monitor zu aktivieren.

Nächste Schritte

Nachdem Sie ein Lasttestszenario entworfen haben, können Sie fortfahren mit "[Lektion 6: Ausführen des Lasttests](#)" auf Seite 64.

Lektion 6: Ausführen des Lasttests

Beim Ausführen eines Lasttests generiert LoadRunner eine Last im System. Anschließend können Sie mithilfe der Monitore und Diagramme von LoadRunner die Systemleistung unter Last überprüfen.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- Die Controller-Ansicht "Ausführen" im Überblick
- Ausführen eines Lasttestszenarios
- Verfolgen einer Vuser-Ausführung in Echtzeit
- Anzeigen einer Übersicht zu den Benutzeraktionen
- Erhöhen der Last während des Tests
- Überprüfen der Anwendungsleistung unter Last
- Ermitteln von Anwendungsfehlern
- Überprüfen des Testabschlusses
- Überprüfen der Anwendungsleistung unter Last

Die Controller-Ansicht "Ausführen" im Überblick

Die Registerkarte **Ausführen** im Controller-Fenster bildet die Steuerzentrale zum Verwalten und Überwachen des Szenarios. Die Registerkarte **Ausführen** (im unteren Teil des Controller-Fensters) ist in fünf Bereiche unterteilt:

1. **Bereich "Szenariogruppen"**. Im oberen linken Bereich wird der Status von Vusern in den Szenariogruppen angezeigt. Mit den Schaltflächen rechts in diesem Bereich können Sie das Szenario starten, anhalten und zurücksetzen, den Status einzelner Vuser anzeigen und die Last auf einer Anwendung während eines Szenarios erhöhen, indem Sie manuell weitere Vuser hinzufügen.
2. **Bereich "Szenariostatus"**. Im oberen rechten Bereich wird eine Übersicht zum Belastungstest angezeigt, einschließlich Anzahl an ausgeführten Vusern und Status jeder Vuser-Aktion.
3. **Bereich "Verfügbare Diagramme"**. Im mittleren linken Bereich sehen Sie eine Liste der LoadRunner-Diagramme. Zum Öffnen eines Diagramms wählen Sie das Diagramm in der Struktur aus und ziehen es in den Diagrammanzeigebereich.
4. **Bereich "Diagrammanzeige"**. Im mittleren rechten Bereich können Sie die Anzeige anpassen, um ein bis acht Diagramme darzustellen (**Ansicht > Diagramme anzeigen**).
5. **Bereich "Diagrammlegende"**. Im Bereich unten werden Daten aus dem gewählten Diagramm angezeigt.

Beachten Sie, dass sich das Steuerelement für die Registerkarte **Ausführen** unten im Controller befindet.



Ausführen eines Lasttestszenarios

In diesem Abschnitt starten Sie das Szenario.

1. Öffnen Sie im Controller die Ansicht **Ausführen**.

Klicken Sie unten im Controller auf die Registerkarte **Ausführen**.

Die Spalte **Inaktiv** im Bereich **Szenariogruppen** enthält 8 Vuser. Diese Vuser haben Sie beim Erstellen des Szenarios eingerichtet.

Szenariogruppen									
Gruppenname	Inaktiv	Ausstehend	Init	Bereit	Ausführen	Rendez.	Bestanden	abgeschlagen	Fehler
1	8	0	0	0	0	0	0	0	0
travel_agent	8								

Da das Szenario noch nicht ausgeführt wurde, stehen alle anderen Zähler auf null und alle Diagramme im Diagrammanzeigebereich (außer **Windows-Ressourcen**) sind leer. Wenn Sie

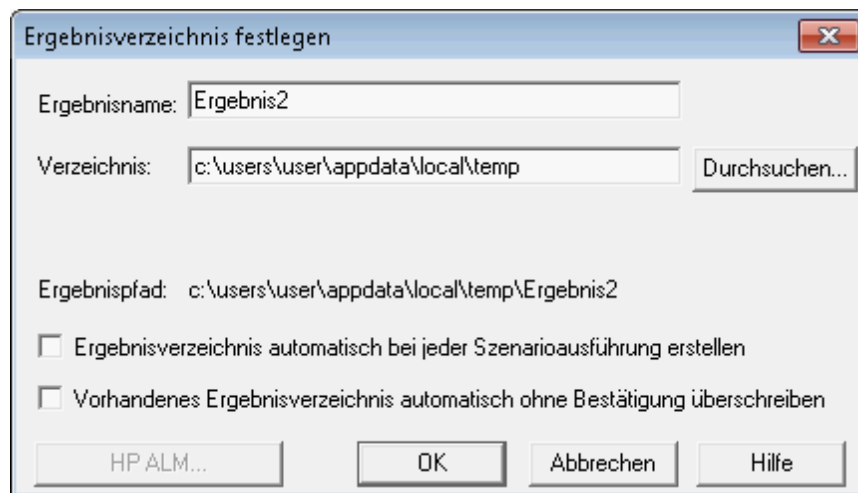
die Ausführung des Szenarios im nächsten Schritt starten, werden in den Diagrammen und Zählern erste Informationen angezeigt.

2. Starten Sie das Szenario.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Szenario starten** oder wählen Sie **Szenario > Starten** aus, um mit der Ausführung des Szenarios zu beginnen.

Wenn Sie den Test zum ersten Mal ausführen, startet der Controller das Szenario. Die Ergebnisdateien werden automatisch im temporären Verzeichnis des Lastgenerators gespeichert.

Wenn Sie den Test wiederholen, werden Sie gefragt, ob die vorhandene Ergebnisdatei überschrieben werden soll. Klicken Sie auf **Nein**, da die Ergebnisse des ersten Lasttests als Baseline für den Vergleich mit späteren Lasttestergebnissen verwendet werden sollen. Das Dialogfeld **Ergebnisverzeichnis festlegen** wird geöffnet.



Legen Sie einen neuen Ergebnisordner fest. Geben Sie für jeden Ergebnissatz einen eindeutigen, aussagekräftigen Namen ein, da Sie bei der Diagrammanalyse möglicherweise die Ergebnisse mehrerer Szenarioausführungen überlagern möchten.

Überwachen der Anwendung unter Last

Mithilfe der Controller-Onlinediagramme zeigen Sie Leistungsdaten an, die von den Monitoren erfasst wurden. Anhand dieser Informationen können Sie potenzielle Problembereiche in der Systemumgebung isolieren.

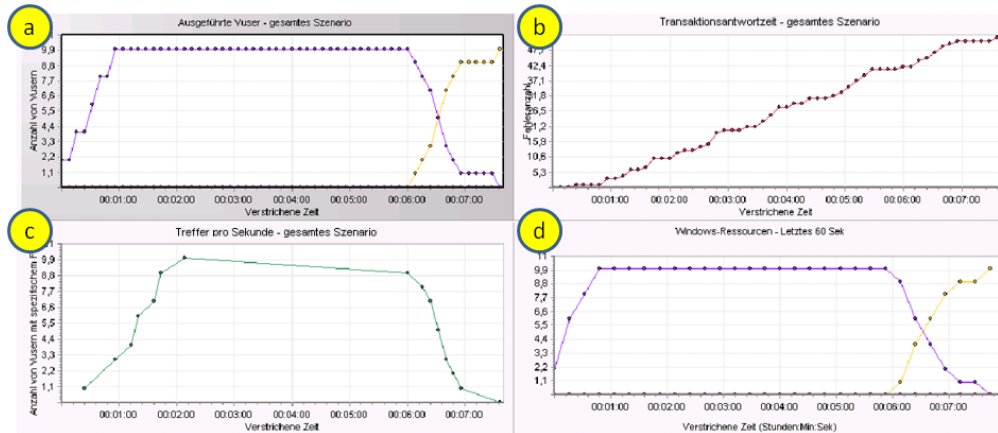
1. Untersuchen Sie die Leistungsdiagramme.

Im Diagrammbereich der Registerkarte **Ausführen** werden die folgenden Standarddiagramme angezeigt:

- a. **Diagramm "Ausgeführte Vuser - gesamtes Szenario"**. Zeigt die Anzahl ausgeführter Vuser zu einem bestimmten Zeitpunkt an.
- b. **Diagramm "Transaktionsantwortzeit - gesamtes Szenario"**. Zeigt den Zeitbedarf für das Abschließen der einzelnen Transaktionen an.
- c. **Diagramm "Treffer pro Sekunde - gesamtes Szenario"**. Zeigt die Anzahl der Treffer

(HTTP-Anforderungen) auf dem Webserver durch Vuser für jede Sekunde der Szenarioausführung an.

- d. **Diagramm "Windows-Ressourcen"**. Zeigt die während eines Szenarios gemessenen Windows-Ressourcen an.

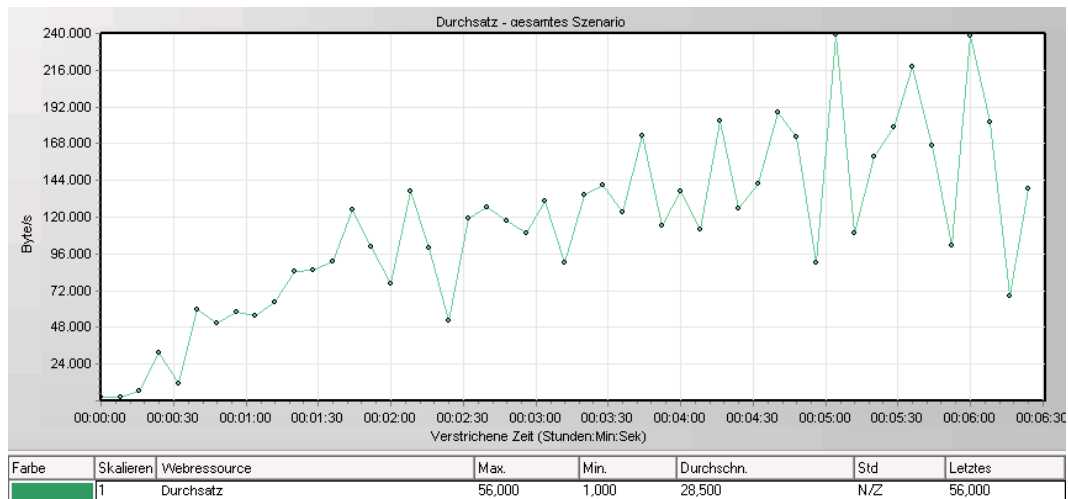


2. Heben Sie einzelne Größen hervor.
 - a. Doppelklicken Sie auf das Diagramm mit den Windows-Ressourcen, um es auf die Größe des Diagrammbereichs zu vergrößern. Jede Größe wird in der Diagrammlegende in einer farbcodierten Zeile angezeigt. Jede Zeile entspricht einer Diagrammlinie mit derselben Farbe.
 - b. Durch das Auswählen einer Zeile wird die entsprechende Diagrammlinie hervorgehoben und umgekehrt.
 - c. Doppelklicken Sie erneut auf das Diagramm, um es zu verkleinern.
3. Zeigen Sie die Durchsatzinformationen an.

Wählen Sie im Bereich **Verfügbare Diagramme** unter **Webressourcendiagramme** das Diagramm **Durchsatz** aus und ziehen Sie es in den Diagrammbereich. Die Größen des Durchsatzdiagramms werden im Bereich der Diagrammanzeige und der Diagrammlegende dargestellt.

Das Durchsatzdiagramm zeigt die Datenmenge (gemessen in Byte), die die Vuser in einer bestimmten Sekunde vom Server erhalten. Sie können dieses Diagramm mit dem Diagramm zur Transaktionsreaktionszeit vergleichen, um zu bestimmen, wie sich der Durchsatz auf die Transaktionsleistung auswirkt.

Wenn der Durchsatz im Zeitverlauf und mit steigender Vuser-Anzahl zunimmt, können Sie davon ausgehen, dass die Bandbreite ausreicht. Wenn das Diagramm bei steigender Vuser-Anzahl relativ flach bleibt, ist anzunehmen, dass aufgrund der Bandbreite nur eine beschränkte Datenmenge bereitgestellt werden kann.

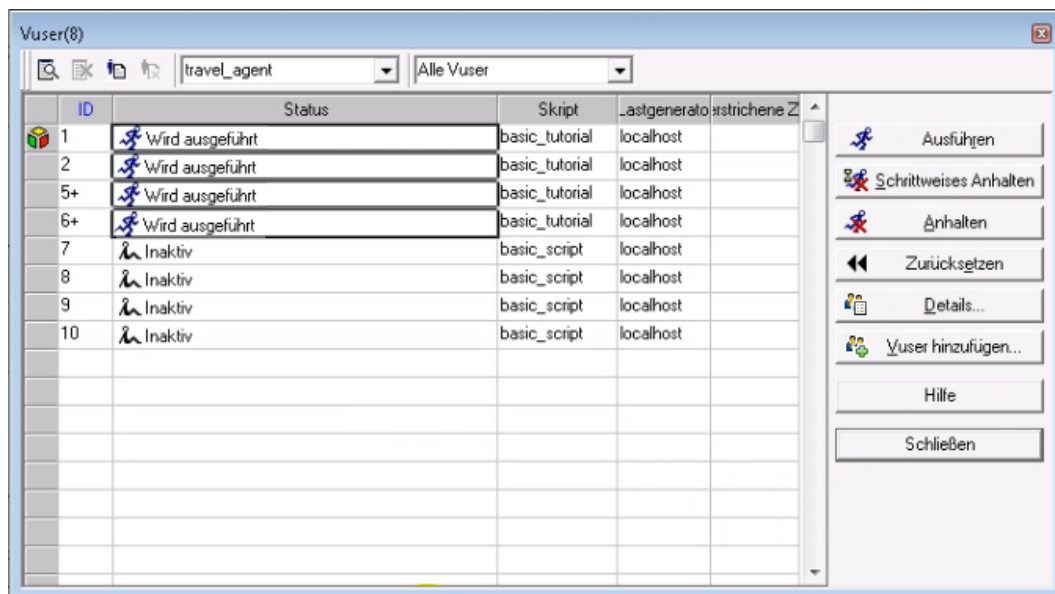


Verfolgen einer Vuser-Ausführung in Echtzeit

Beim Emulieren von Benutzern müssen Sie deren Aktionen in Echtzeit anzeigen können, um sicherzustellen, dass die richtigen Aktionen ausgeführt werden. Im Controller lassen sich die Aktionen mithilfe des Laufzeit-Viewers in Echtzeit verfolgen.

So zeigen Sie die Vuser-Aktionen visuell an:

1. Klicken Sie auf der Registerkarte **Ausführen** des Controllers auf die Schaltfläche **Vuser**. Das Dialogfeld **Vuser** wird geöffnet.



In der Spalte **Status** wird der Status jedes Vusers angezeigt. Im Beispiel oben sehen Sie, dass vier Vuser ausgeführt werden und vier Vuser inaktiv sind. Durch die Aktion **Vuser starten** im Planer gibt der Controller jeweils zwei Vuser frei. Im Laufe des Szenarios werden im Abstand von 30 Sekunden immer zwei weitere Vuser hinzugefügt.

2. Wählen Sie in der Vuser-Liste einen ausgeführten Vuser aus.

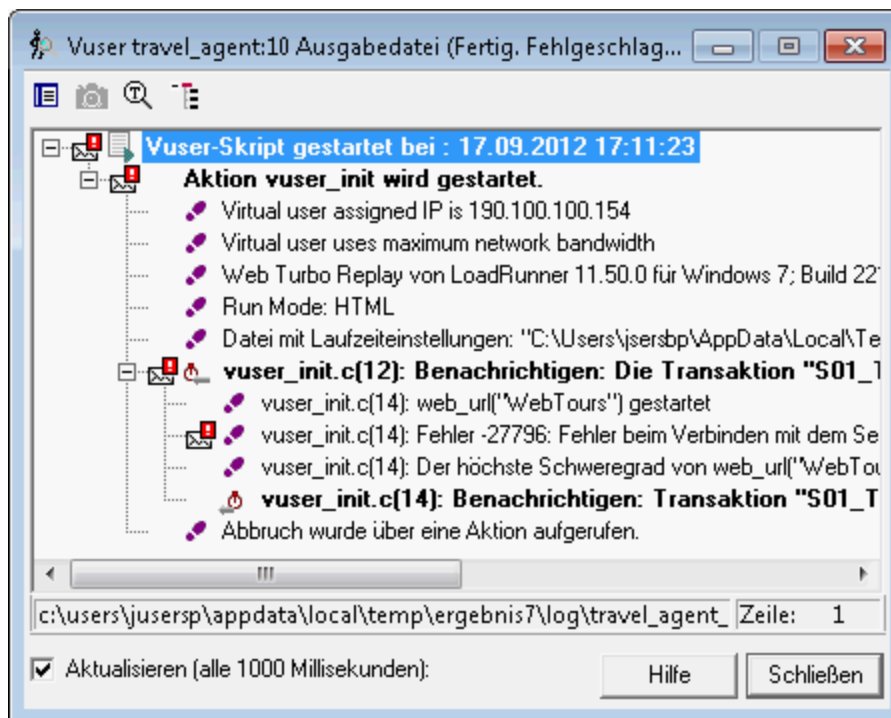
3. Klicken Sie in der Vuser-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Ausgewählte Vuser anzeigen** . Der Laufzeit-Viewer wird geöffnet, in dem die vom ausgewählten Vuser durchgeführten Aktionen angezeigt werden. Der Laufzeit-Viewer wird aktualisiert, während der Vuser die Schritte des Vuser-Skripts durchläuft.
4. Klicken Sie in der Vuser-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Ausgewählte Vuser verbergen** , um den Laufzeit-Viewer zu schließen.

Anzeigen einer Übersicht zu den Vuser-Aktionen

Um den Fortschritt eines einzelnen Vusers während eines Testlaufs zu überprüfen, können Sie eine Protokolldatei mit einer Textübersicht zu den Vuser-Aktionen anzeigen.

So zeigen Sie eine Textübersicht zu den Vuser-Aktionen an:

1. Wählen Sie im Fenster **Vusers** einen Vuser aus, der ausgeführt wird.
2. Klicken Sie in der Vuser-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Vuser-Protokoll anzeigen** . Das Dialogfeld **Vuser-Protokoll** wird geöffnet.



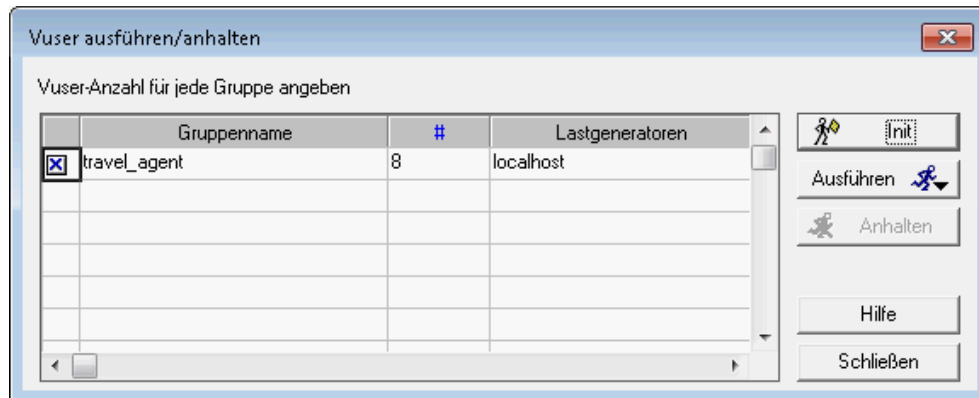
Das Protokoll enthält Meldungen zu den Aktionen des Vusers. Beispiel: Im oben dargestellten Fenster zeigt die Meldung **Vuser-Skript gestartet** den Start der Vuser-Ausführung an. Blättern Sie bis zum Ende des Protokolls und beachten Sie die neuen Meldungen, die für jede vom Vuser durchgeführte Aktion hinzugefügt werden.

3. Schließen Sie das Dialogfenster **Vuser-Protokoll** und **Vuser**.

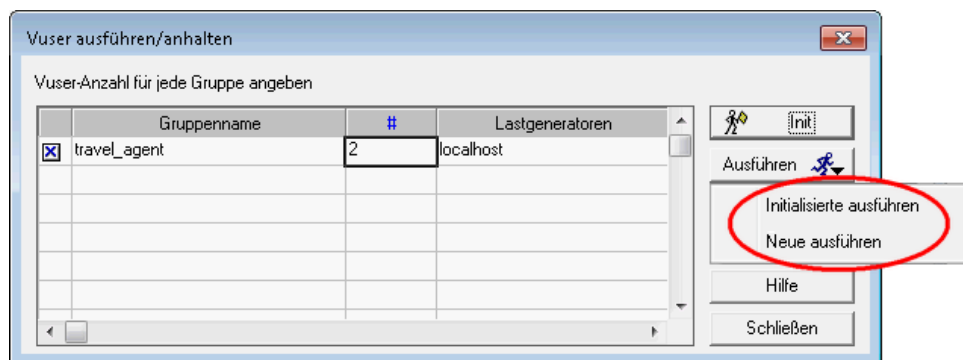
Erhöhen der Last während des Tests

Während eines Lasttests können Sie manuell mehrere Vuser hinzufügen, um die Systemlast zu erhöhen.

1. So erhöhen Sie die Last während eines Lasttests:
 - a. Im Controller muss die Registerkarte **Ausführen** angezeigt werden.
 - b. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Vuser ausführen/anhalten**. Das Dialogfeld **Vuser ausführen/anhalten** wird geöffnet, in dem die Anzahl der Vuser angezeigt wird, die dem Szenario derzeit zugewiesen sind.



- c. Geben Sie in die Spalte **#** die Anzahl der Vuser ein, die Sie zur Gruppe hinzufügen möchten. Zum Ausführen von zwei zusätzlichen Vusern ersetzen Sie die Zahl **8** in der Spalte durch die Zahl **2**.
 - d. Klicken Sie auf **Ausführen**, um die Vuser hinzuzufügen.
 - e. Wenn einige Vuser noch nicht initialisiert wurden, werden die Optionen **Initialisierte ausführen** und **Neue ausführen** eingeblendet. Wählen Sie die Option **Neue ausführen** aus.



Die zwei zusätzlichen Vuser werden an die Gruppe **travel_agent** verteilt und auf dem Lastgenerator **localhost** ausgeführt. Im Bereich **Szenariostatus** werden nun 10 ausgeführte Vuser angezeigt.

Sie erhalten möglicherweise eine Warnmeldung, dass der LoadRunner-Controller keine zusätzlichen Vuser aktivieren kann. Dies liegt daran, dass Sie Ihren lokalen Computer als Lastgenerator verwenden und dessen Speicherressourcen begrenzt sind. Im Allgemeinen verwenden Sie einen dedizierten Computer als Lastgenerator, um solche Probleme zu vermeiden.

Überprüfen der Anwendungsleistung unter Last

Im Bereich **Szenariostatus** finden Sie auf der Registerkarte **Ausführen** eine Zusammenfassung zum ausgeführten Szenario. Sie können im Bereich **Szenariostatus** auch einen Drilldown durchführen, um zu ermitteln, welche Vuser-Aktionen Probleme bei der Anwendung verursachen. Eine hohe Anzahl an fehlgeschlagenen Transaktionen und Fehlern zeigt an, dass die Anwendung unter Last nicht wie erwartet funktioniert.

1. Zeigen Sie den Szenariostatus an.

In der Kopfzeile des Bereichs **Szenariostatus** wird der Gesamtstatus des Szenarios angezeigt.

Szenariostatus		Inaktiv	
Ausgeführte Vuser	0		
Verstrichene Zeit	00:00:00 (hh:mm:ss)		
Treffer/Sekunde	0,00 (letzte(n) 60 Sek.)		
Erfolgreiche Transaktionen	0		
Fehlgeschlagene Transaktionen	0		
Fehler	4		
Service Virtualization	AUS		

2. Zeigen Sie ausführliche Informationen zu den Vuser-Aktionen an.

- a. Klicken Sie im Bereich **Szenariostatus** auf **Erfolgreiche Transaktionen**. Das Dialogfeld **Transaktionen** wird mit einer Liste von Transaktionsdetails geöffnet.

Transaktionen				
Name	TPS	Bestanden	ehlgeschlage	Angehalten
S01_T02_LogIn	0,5	57	0	0
S01_T03_SearchFlight	0,7	57	0	0
S01_T07_SignOff	0,8	57	0	0
vuser_end_Transaction	0,8	57	0	0
S01_T05_PaymentDetails	0,8	57	0	0
Action_Transaction	0,8	57	0	0
vuser_init_Transaction	0,7	57	0	0

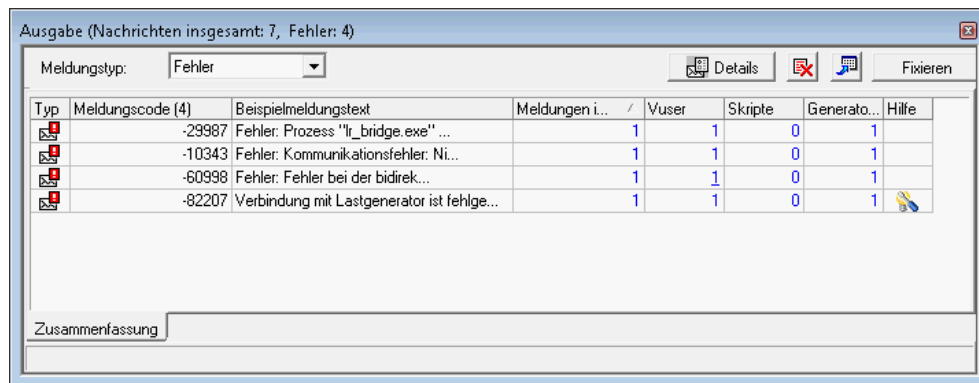
- b. Klicken Sie auf **Schließen**, um das Dialogfeld **Transaktionen** zu schließen.

Ermitteln von Anwendungsfehlern

Wenn eine Anwendung unter hoher Last nicht mehr richtig funktioniert, werden Fehler und fehlgeschlagene Transaktionen gemeldet. Der Controller zeigt Fehlermeldungen im Ausgabefenster an.

1. Suchen Sie nach möglichen Fehler- oder Warnmeldungen.
 - a. Wählen Sie **Ansicht > Ausgabe anzeigen** aus. Sie können die Meldungen nach Typ sortieren, z. B. **Warnungen** oder **Fehler**.

Das Dialogfeld **Ausgabe** wird geöffnet, in dem Folgendes aufgelistet ist: ein Meldungstext, die Gesamtanzahl der erzeugten Nachrichten, die Vuser und Lastgeneratoren, die den Fehler erzeugt haben, und die Skripts, in denen die Fehler aufgetreten sind.



- b. Um Detailinformationen zu einer Meldung anzuzeigen, wählen Sie die Meldung aus und klicken auf **Details**. Das Feld mit dem vollständigen Meldungstext wird geöffnet.
2. Zeigen Sie detaillierte Protokollinformationen an.

Sie können Informationen zu allen Meldungen, Vusern, Skripten oder Lastgeneratoren anzeigen, die mit einem Fehlercode verbunden sind, indem Sie in der entsprechenden Spalte auf den blauen Link klicken.

Wenn Sie z. B. ermitteln möchten, an welcher Stelle im Skript der Fehler aufgetreten ist, zeigen Sie die Detailinformationen der Spalte **Meldungen gesamt** an. Im Ausgabefenster wird eine Liste aller Meldungen mit dem ausgewählten Fehlercode angezeigt, einschließlich Zeitpunkt, Iterationsnummer und Skriptzeile, in der der Fehler aufgetreten ist.
3. Zeigen Sie die Detailinformationen der Spalte **Zeilennummer** an.

VuGen wird geöffnet und zeigt die Skriptzeile an, in der der Fehler aufgetreten ist. Anhand dieser Informationen können Sie Transaktionen mit langen Reaktionszeiten bestimmen, die zu Ausfällen der Anwendung unter Last führen.

Überprüfen des Abschlusses eines Szenarios

Nach beendetem Szenario wird in der Kopfzeile des Bereichs **Szenariostatus** der Status **Inaktiv** angezeigt. Dadurch wird angegeben, dass die Ausführung aller Vuser im Szenario abgeschlossen ist.

Szenariostatus	Inaktiv	
Ausgeführte Vuser	0	
Verstrichene Zeit	00:00:00 (hh:mm:ss)	
Treffer/Sekunde	0,00 (letzte(n) 60 Sek.)	
Erfolgreiche Transaktionen	0	
Fehlgeschlagene Transaktionen	0	
Fehler	4	
Service Virtualization	AUS	

Im Dialogfeld **Vuser** sehen Sie den Status jedes einzelnen Vusers. Es wird angezeigt, wie viele Iterationen jeder Vuser ausgeführt hat, wie viele Iterationen erfolgreich waren und wie viel Zeit verstrichen ist.

Vuser(8)						
travel_agent						
Alle Vuser						
ID	Status	Skript	.astgenerator	Verstrichene Z		
1*	Angehalten 26161 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:11:29		
2*	Angehalten 33079 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:11:29		
5*	Angehalten 28204 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:10:59		
6*	Angehalten 26610 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:10:59		
7*	Angehalten 26709 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:10:28		
8*	Angehalten 29250 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:10:57		
9*	Angehalten 27421 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:10:27		
10*	Angehalten 26000 Iteration(en) versucht: 0 erf	basic_tutorial	localhost	00:10:27		

Überprüfen der Systemleistung unter Last

Wenn Sie die Systemleistung unter Last ermitteln möchten, sehen Sie sich die Transaktionsantwortzeiten an und prüfen Sie, ob die Antwortzeiten annehmbar sind. Falls sich die Transaktionsantwortzeiten während des Szenarios erhöhen, müssen Sie die Engpässe ermitteln. Mehr dazu erfahren Sie in "Lektion 7: Analysieren des Szenarios" auf Seite 75.

Nachdem Sie ein Problem isoliert haben, muss der Engpass durch die Zusammenarbeit von Entwicklern, Datenbankadministratoren, Netzwerk- und anderen Systemexperten behoben werden. Wenn die nötigen Anpassungen vorgenommen wurden, wiederholen Sie den Lasttest, um die Wirksamkeit der Anpassungen zu bestätigen. Diesen Zyklus wiederholen Sie, um die Systemleistung zu optimieren.

Wenn Sie das Szenario speichern und mit denselben Einstellungen erneut ausführen möchten, wählen Sie **Datei > Speichern** aus oder klicken Sie auf der Controller-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Speichern**.

Nächste Schritte

Nachdem Sie gelernt haben, wie Sie ein einfaches Lasttestszenario ausführen und anzeigen, können Sie fortfahren mit "[Lektion 7: Analysieren des Szenarios](#)" auf [Seite 75](#).

Lektion 7: Analysieren des Szenarios

In den vorherigen Lektionen haben Sie gelernt, wie Sie ein Szenario entwerfen, steuern und ausführen. Nachdem Sie eine Last auf dem Server erzeugt haben, möchten Sie die Ausführung analysieren und die Probleme ermitteln, die behoben werden müssen, um die Systemleistung zu verbessern.

Die Diagramme und Berichte, die während der Analysesitzung erzeugt werden, enthalten wichtige Informationen zur Leistung des Szenarios. Mithilfe dieser Diagramme und Berichte können Sie die Engpässe in der Anwendung erkennen und bestimmen, welche Änderungen Sie am System vornehmen müssen, um die Leistung zu verbessern.

In dieser Lektion werden die folgenden Themen behandelt:

- Funktionsweise einer Analysesitzung
- Starten der Analysesitzung
- Das Analysis-Fenster im Überblick
- Überprüfen der Zielerreichung – SLA (Vereinbarung zum Servicelevel)
- Anzeigen einer Leistungsübersicht
- Grafisches Anzeigen der Leistung
- Beurteilen der Serverleistung
- Ermitteln der Problemursache
- Abrufen weiterer Informationen zur Szenarioausführung
- Veröffentlichen der Ergebnisse
- Zusammenfassung

Funktionsweise einer Analysesitzung

Die Analyse verfolgt das Ziel, Probleme bei der Systemleistung zu ermitteln und anschließend die Ursache dieser Probleme genau zu bestimmen. Beispiel:

- Wurden die Testerwartungen erfüllt? Welche Transaktionszeit ergab sich unter Last für die Benutzer? Wurden die SLA-Ziele erreicht oder nicht? Welche durchschnittliche Transaktionszeit wiesen die Transaktionen auf?
- Welche Systembereiche sind möglicherweise für die Leistungsschwäche verantwortlich? Welche Reaktionszeit wiesen das Netzwerk und die Server auf?
- Können Sie eine mögliche Ursache bestimmen, indem Sie die Transaktionszeiten mit der Backend-Überwachungsmatrix in Beziehung setzen?

In den folgenden Abschnitten lernen Sie, wie Sie LoadRunner Analysis öffnen, um Diagramme und Berichte zu erstellen und anzuzeigen, mit denen Sie Leistungsprobleme erkennen und die Ursachen dieser Probleme bestimmen können.

Starten der Analysesitzung

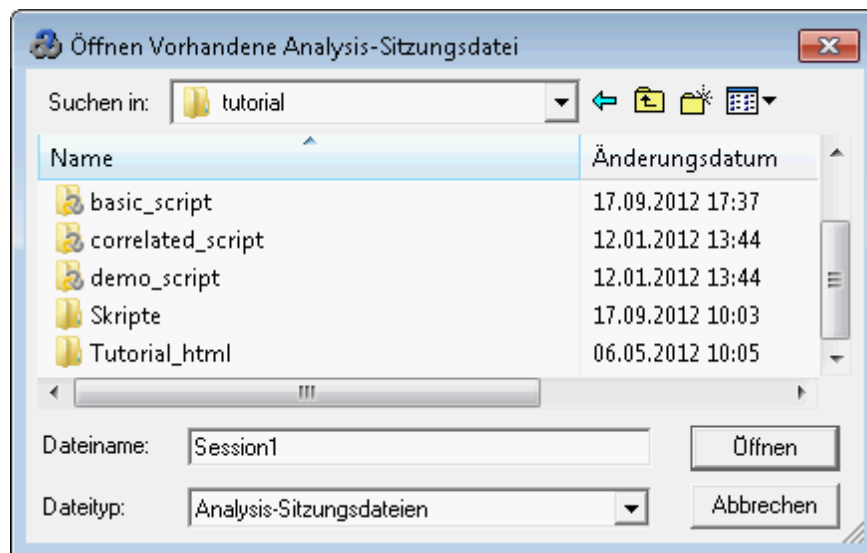
1. Öffnen Sie HP LoadRunner Analysis.

Doppelklicken Sie auf das Analysis-Symbol auf dem Desktop, oder wählen Sie **Start > Alle Programme > HP Software > HP LoadRunner > Analysis** aus. HP LoadRunner Analysis wird geöffnet.

2. Öffnen Sie die Analysesitzungsdatei.

Für diesen Abschnitt des Lernprogramms wurde ein ähnliches Testszenario wie in den vorherigen Lektionen ausgeführt, das aussagekräftigere Ergebnisse liefert. Dieses Mal umfasste das Szenario jedoch 70 Vuser statt 10 Vuser. Sie öffnen nun die Analysesitzung, die aus den Ergebnissen dieses Szenarios erstellt wurde.

- a. Wählen Sie im Analysis-Fenster die Optionen **Datei > Öffnen**. Das Dialogfeld **Analysis-Sitzung öffnen** wird angezeigt.

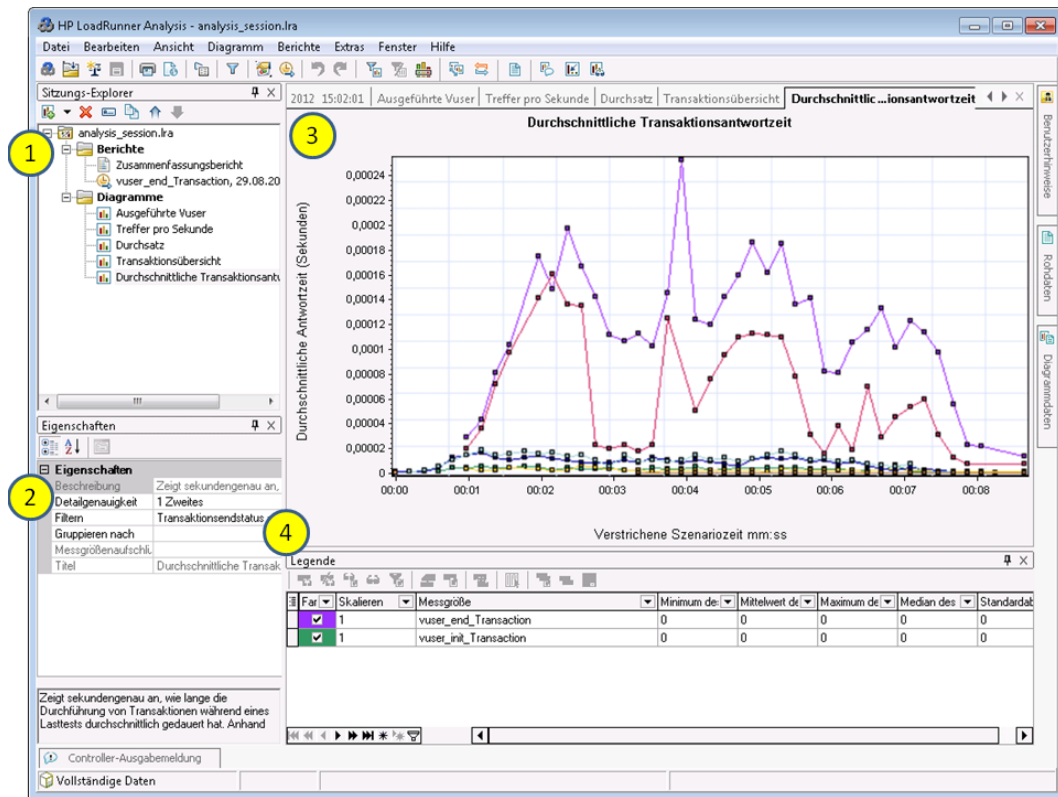


- b. Wählen Sie im Verzeichnis **<LoadRunner-Installationsverzeichnis>\Tutorial** die Datei **analysis_session** aus und klicken Sie auf **Öffnen**. Analysis öffnet die Sitzungsdatei.

Das Analysis-Fenster im Überblick

Analysis enthält die folgenden Hauptbereiche:

1. **Sitzungs-Explorer**
2. Bereich **Eigenschaften**
3. Bereich **Diagrammanzeige**
4. Bereich **Legende**



1. **"Sitzungs-Explorer"**. Der obere linke Bereich von Analysis enthält die Berichte und Diagramme, die zum Anzeigen geöffnet wurden. Hier können Sie neue Berichte oder Diagramme anzeigen, die beim Öffnen von Analysis noch nicht dargestellt werden, oder Sie können Berichte oder Diagramme entfernen, die Sie nicht mehr anzeigen möchten.
2. **Bereich "Eigenschaften"**. Links unten im Bereich **Eigenschaften** werden die Details des im Sitzungs-Explorer ausgewählten Diagramms oder Berichts angezeigt. Schwarze Felder können Sie bearbeiten.
3. **Bereich "Diagrammanzeige"**. Im oberen rechten Bereich von Analysis werden die Diagramme angezeigt. Standardmäßig wird beim Öffnen einer Sitzung in diesem Bereich der Bericht **Zusammenfassungsbericht** angezeigt.
4. **Bereich "Legende"**. Im unteren rechten Bereich werden Daten aus dem gewählten Diagramm angezeigt.

Hinweis: Es gibt weitere Bereiche, auf die über die Symbolleiste zugegriffen werden kann. Diese Bereiche können Sie an eine beliebige Stelle auf dem Bildschirm ziehen und dort ablegen.

Überprüfen der Zielerreichung – (Service Level Agreement)

In diesem Abschnitt wird das Service Level Agreement bzw. SLA besprochen.

Bei SLAs handelt es sich um bestimmte Ziele, die Sie für das Lasttestszenario definieren. Analysis vergleicht diese Ziele mit den leistungsrelevanten Daten, die LoadRunner während eines Testlaufs erfasst und speichert, und bestimmt anschließend den SLA-Status (**Bestanden** oder **Fehlgeschlagen**) für das Ziel.

Sie können z. B. ein bestimmtes Ziel oder einen Schwellenwert für die durchschnittliche Transaktionszeit einer Transaktion im Skript definieren. Nach dem Testlauf vergleicht LoadRunner die definierten Ziele mit den tatsächlich aufgezeichneten durchschnittlichen Transaktionszeiten. Analysis zeigt den Status für jedes definierte SLA an (entweder **Bestanden** oder **Fehlgeschlagen**). Beispiel: Wenn die tatsächliche durchschnittliche Transaktionszeit den definierten Schwellenwert nicht überschritten hat, lautet der SLA-Status **Bestanden**.

Im Rahmen der Zieldefinition können Sie festlegen, dass beim SLA die Lastkriterien berücksichtigt werden sollen. Dies bedeutet, dass der akzeptable Schwellenwert abhängig von der Laststufe (z. B. **Ausgeführte Vuser**, **Durchsatz** usw.) variiert. Mit zunehmender Last können Sie einen höheren Schwellenwert zulassen.

Je nach definiertem Ziel bestimmt LoadRunner den SLA-Status wie folgt:

- **Bestimmung des SLA-Status für Zeitintervalle eines Zeitraums.** Analysis zeigt den SLA-Status in bestimmten Zeitintervallen eines Zeitraums (z. B. alle 5 Sekunden) innerhalb der Ausführung an.
- **Bestimmung des SLA-Status über die gesamte Ausführung.** Analysis zeigt einen einzigen SLA-Status für die gesamte Szenarioausführung an.

Sie können SLAs entweder vor einer Szenarioausführung im Controller oder anschließend in Analysis definieren.

Im folgenden Abschnitt definieren Sie ein SLA am Beispiel von HP Web Tours. Angenommen, der Administrator von HP Web Tours möchte wissen, wann die durchschnittliche Transaktionszeit der Transaktionen **book_flight** und **search_flight** bestimmte Werte überschreitet. Dazu wählen Sie die Transaktionen aus und legen dann die Schwellenwerte fest. Diese Schwellenwerte stehen für die maximalen Zeitspannen, die als durchschnittliche Transaktionszeiten akzeptabel sind.

Außerdem legen Sie fest, dass bei diesen Schwellenwerten bestimmte Lastkriterien berücksichtigt werden sollen, in diesem Fall die ausgeführten Vuser. Oder anders gesagt: Mit zunehmender Anzahl ausgeführter Vuser steigt auch der Schwellenwert an.

Grund hierfür ist, dass der Administrator von HP Web Tours zwar möglichst kurze Transaktionszeiten anstrebt, aber damit rechnen muss, dass die **HP Web Tours**-Site in bestimmten Zeiträumen des Jahres eine höhere Last bewältigen muss als in anderen Zeiträumen. Während der Hauptreisezeit melden sich beispielsweise mehr Reisebüromitarbeiter an der Site an, um Flüge zu buchen, Flugverbindungen zu prüfen usw. Angesichts der höheren Last ist in diesen Zeiträumen eine etwas längere durchschnittliche Transaktionszeit akzeptabel.

Sie legen fest, dass beim SLA drei Lastszenarios berücksichtigt werden: niedrige Last, mittlere Last und hohe Last. Jedes Szenario erhält einen eigenen Schwellenwert.

Definieren eines SLA

Sie definieren ein SLA in Analysis nach der Szenarioausführung.

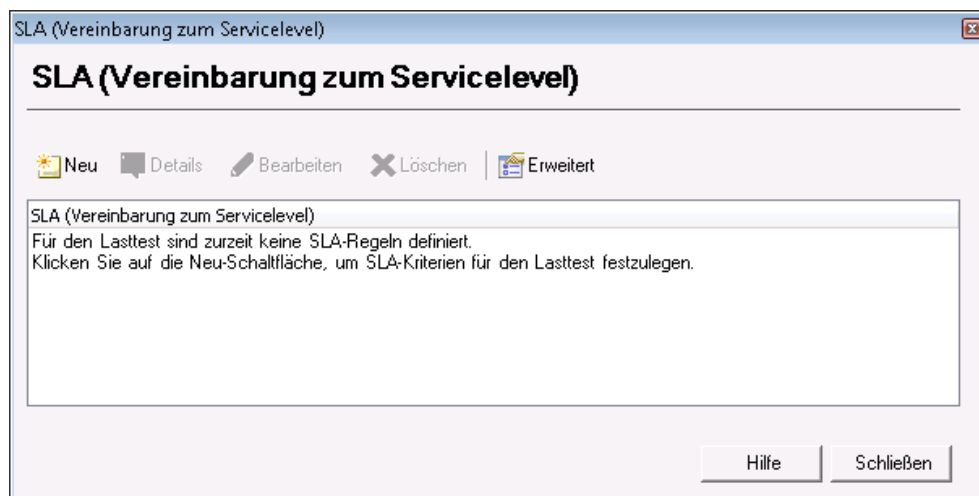
Hinweis: Es empfiehlt sich, ein SLA vor der Szenarioausführung im Controller zu definieren. Im Rahmen dieses Lernprogramms definieren Sie das SLA jedoch in Analysis, da Sie nicht dasselbe Testszenario analysieren, das Sie in den vorherigen Lektionen ausgeführt haben. Zum Definieren eines SLA im Controller klicken Sie auf der Registerkarte **Entwurf** im Bereich **SLA (Vereinbarung zum Servicelevel)** auf **Neu**.

Sie definieren nun ein SLA, das bestimmte Ziele für die durchschnittlichen Transaktionszeiten der Transaktionen **book_flight** und **search_flight** in der Beispielsitzungsdatei festlegt.

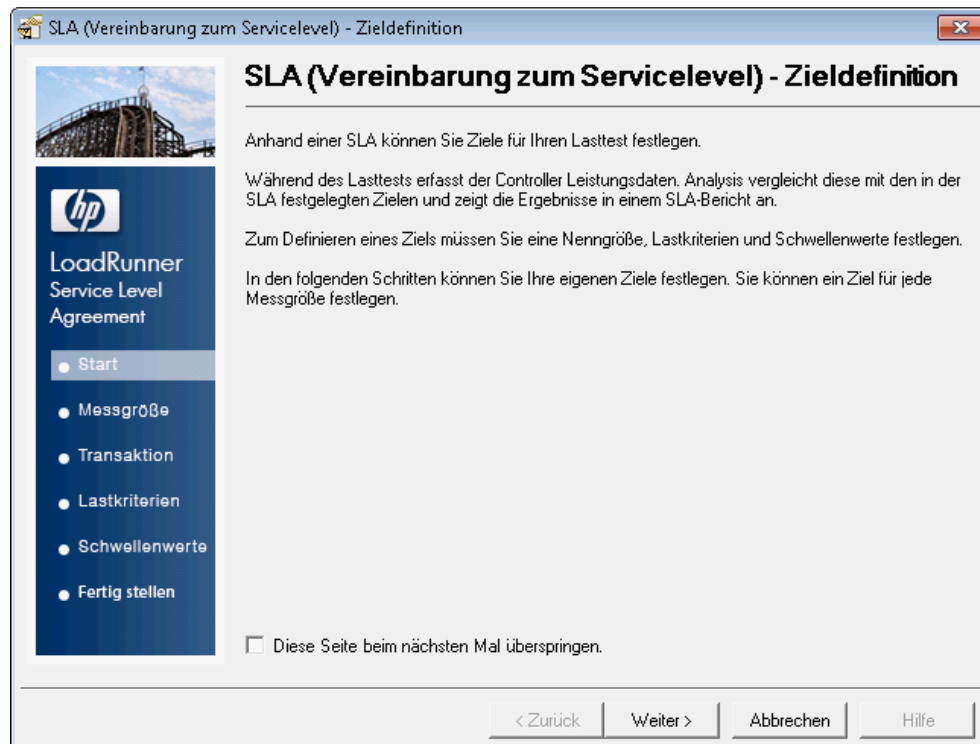
Die durchschnittlichen Transaktionszeiten werden in bestimmten Zeitintervallen während der Ausführung gemessen.

So definieren Sie ein SLA:

1. Öffnen Sie den SLA-Assistenten.
 - a. Wählen Sie in LoadRunner Analysis die Optionen **Extras > SLA-Regeln konfigurieren** aus. Das Dialogfeld **SLA (Vereinbarung zum Servicelevel)** wird geöffnet.

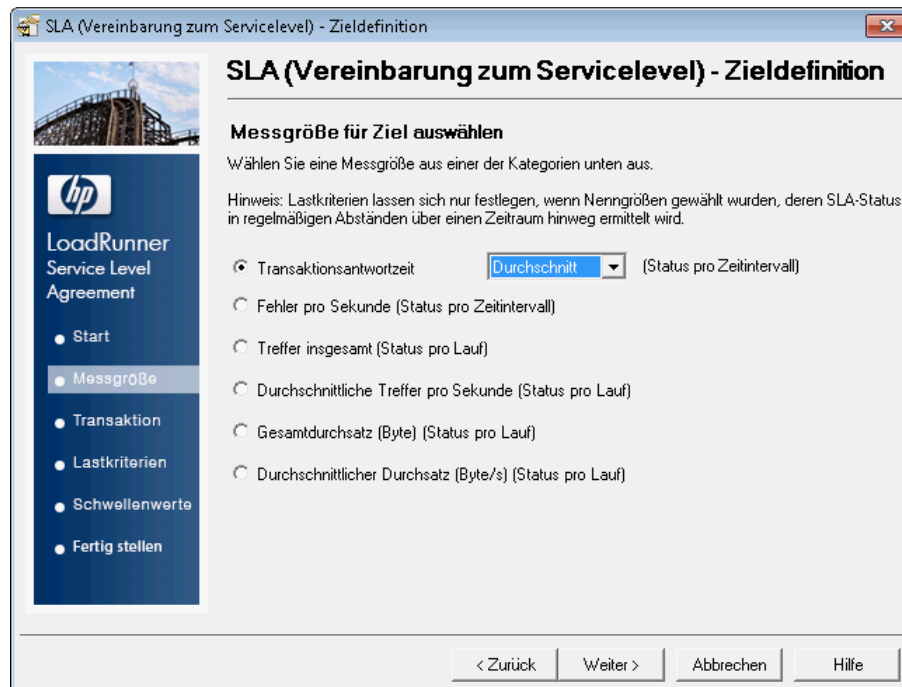


- b. Klicken Sie auf **Neu**, um den SLA-Assistenten zu öffnen.



Nach dem erstmaligen Öffnen des SLA-Assistenten wird die **Startseite** angezeigt. Soll diese Seite beim nächsten Ausführen des Assistenten nicht mehr angezeigt werden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Diese Seite beim nächsten Mal überspringen**.

- c. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**.
2. Wählen Sie eine Größe für das Ziel aus.
 - a. Wählen Sie auf der Seite **Messgröße für Ziel auswählen** die Option **Transaktionsantwortzeit: Durchschnitt** aus.

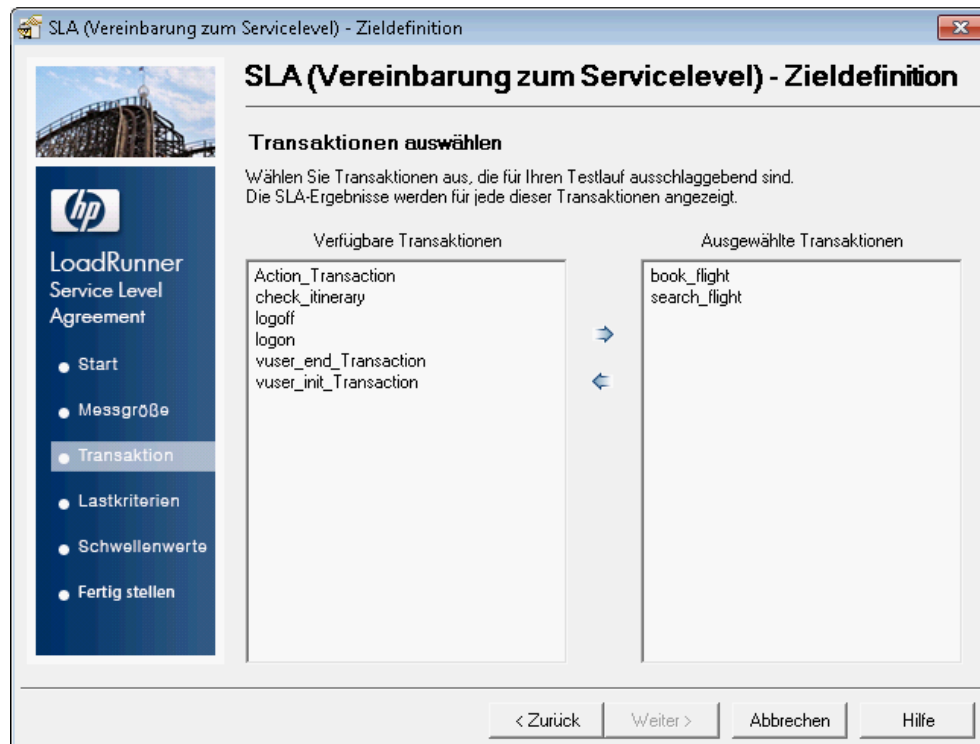


b. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**.

3. Wählen Sie die zu überwachenden Transaktionen aus.

Wählen Sie auf der Seite **Transaktionen auswählen** eine Transaktion für die Überwachung in der Liste **Verfügbare Transaktionen** aus.

a. Doppelklicken Sie auf die Transaktion **check_itinerary** abrufen, um sie in die Liste **Ausgewählte Transaktionen** zu verschieben.



- b. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**.
4. Konfigurieren Sie die Lastkriterien.

Legen Sie auf der Seite **Lastkriterien festlegen** fest, dass bei diesem SLA verschiedene Lastszenarios berücksichtigt werden sollen.

 - a. Wählen Sie **Ausgeführte Vuser** aus der Dropdownliste **Lastkriterien** aus.
 - b. Legen Sie die **Lastwerte** wie im folgenden Beispiel fest:

Im Bildschirm oben haben Sie das SLA so konfiguriert, dass eine akzeptable durchschnittliche Transaktionszeit für drei potenzielle Lastszenarios bestimmt wird:

- **Geringe Last.** 0 bis 19 Vuser.
- **Mittlere Last.** 20 bis 49 Vuser.
- **Hohe Last.** Mehr als 50 Vuser.

c. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Weiter**.

5. Konfigurieren Sie Schwellenwerte.

Auf der Seite **Schwellenwerte festlegen** definieren Sie die akzeptablen durchschnittlichen Transaktionszeiten für die **check_itinerary**.

Wählen Sie als Schwellenwerte die Werte des folgenden Beispiels:

SLA (Vereinbarung zum Servicelevel) - Zieldefinition

Schwellenwerte festlegen

Ausgewählte Messgröße:

Geben Sie die oberen Grenzwerte pro Lastwert für jede Transaktion ein. Ergebnisse, welche die Schwellenwerte übersteigen, ergeben einen Verstoß gegen die SLA.

Tipp: In der Auf alle anwenden-Tabelle unten können Sie eine Gruppe von Schwellenwerten auf alle Transaktionen anwenden.

Ausgeführte Vuser	
Transaktionsname	
	<20 =20 und <50 ≥50
book_flight	5 10 15
search_flight	5 10 15

Um eine Gruppe von Schwellenwerten auf alle Transaktionen anzuwenden, geben Sie die Schwellenwerte ein, und klicken Sie auf Auf alle Transaktionen anwenden.

Auf alle anwenden:	<20	=20 und <50	≥50
	0	0	0

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

Sie haben gerade angegeben, dass folgende durchschnittlichen Transaktionszeiten akzeptabel sind:

- **Geringe Last.** 5 Sekunden oder weniger.
- **Mittlere Last.** 10 Sekunden oder weniger.
- **Hohe Last.** 15 Sekunden oder weniger.

6. Speichern Sie das SLA.

Um das SLA zu speichern und den Assistenten zu schließen, klicken Sie auf **Weiter** und auf den folgenden Seiten auf **Fertig stellen** und **Schließen**.

Analysis wendet die SLA-Einstellungen auf den Zusammenfassungsbericht an. Der Bericht wird aktualisiert, damit er alle relevanten SLA-Informationen enthält.

Anzeigen einer Leistungsübersicht

Die Registerkarte **Zusammenfassungsbericht** liefert allgemeine Informationen und Statistiken zur Szenarioausführung sowie alle relevanten SLA-Informationen. Beispiele: Welche Transaktionen haben im Vergleich zu den definierten SLAs am schlechtesten abgeschnitten, welche Leistung haben bestimmte Transaktionen in den festgelegten Zeitintervallen erreicht und wie sehen die SLA-Gesamtstatus aus. Sie öffnen den Zusammenfassungsbericht im Sitzungs-Explorer.

1. Gesamtstatistiken des Szenarios

Im Bereich **Statistikübersicht** sehen Sie, dass bei diesem Test maximal 70 Vuser ausgeführt wurden. Außerdem finden Sie hier weitere statistische Informationen wie z. B. gesamter bzw. durchschnittlicher Durchsatz und gesamte bzw. durchschnittliche Trefferzahl.

Zusammenfassungsbericht

vuser_end_Trans...08.2012 15:02:01

Ausgeführte Vuser

Treffer pro Sekunde

◀ ▶

Analysezusammenfassung

Periode: 24.08.2012 18:37:27 - 24.08.2012 18:37:27

Szenario**name:** C:\Tutorial_Scenario.lrs

Ergebnisse in Sitzung**:** Si:\run6\nt\1414\runner_download\prd\tutorial_result\tutorial_result.lrs

Dauer**:** 12 Minuten und 57 Sekunden.

Statistikübersicht

.....

Maximal ausgeführte Vuser:

70

Durchsatz gesamt (Bytes):

 273.489.363

Durchschnittlicher Durchsatz (Bytes/Sekunde):

 380.904

Treffer gesamt:

 8.789

Durchschnittliche Treffer pro Sekunde:

 12,241

Fehler gesamt:

 9.226

Übersicht über HTTP-Antworten anzeigen

2. Transaktionen mit der schlechtesten Leistung

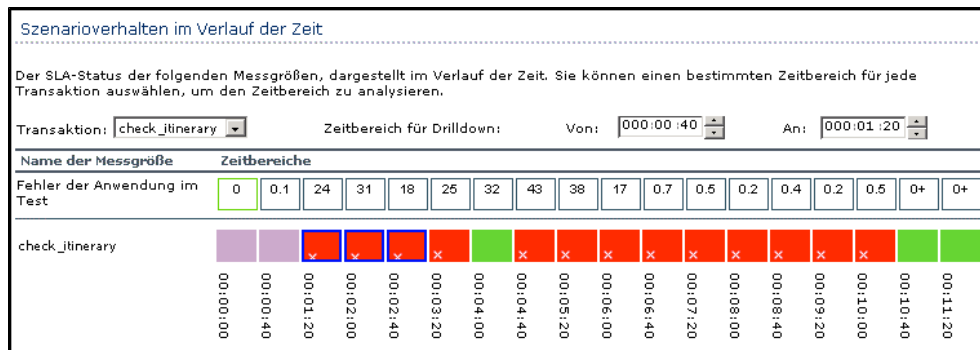
Die Tabelle mit den 5 schlechtesten Transaktionen zeigt die fünf leistungsschwächsten Transaktionen, für die SLAs definiert wurden.

5 schlechteste Transaktionen		
.....		
Transaktionsname	Fehlerrate [%] (Zeit/Transaktionsdauer überschritten)	Fehlerwert [%] (Antwortzeit/SLA)
- book_flight	39.68	43.71
.....		
Zeitintervall	Durchschn. Überschreitungsrate	Maximales Überschreitungsverhältnis
00:01:05-00:01:15	10.27	15.98
00:02:05-00:02:10	2.33	2.33
00:03:30-00:03:50	8.86	16.94
00:04:15-00:04:20	3.16	3.16
00:04:25-00:04:30	6.87	6.87
00:05:35-00:05:40	7.65	7.65
00:07:25-00:08:20	30.71	53.31
00:08:30-00:08:50	27.61	52.97
00:08:55-00:09:00	17.92	17.92
00:09:05-00:09:45	32.6	49.57
00:10:00-00:11:20	86.43	128.16

Sie können sehen, dass über die Dauer der Transaktion **check_itinerary** der SLA-Schwellenwert 66,4 % der Zeit überschritten wurde. Der durchschnittliche Prozentsatz für das Überschreiten des SLA-Schwellenwerts während der gesamten Ausführung lag bei 200,684%.

3. Zeitintervalle mit Überschreitung des SLA-Schwellenwerts

Der Bereich **Szenarioverhalten im Verlauf der Zeit** zeigt die Leistung jeder Transaktion in verschiedenen Zeitintervallen. Die grünen Felder stehen für Zeitintervalle, in denen der SLA-Schwellenwert der Transaktion nicht überschritten wurde. Rote Felder weisen auf fehlgeschlagene Transaktionen hin und bei grauen Feldern wurde kein relevantes SLA definiert.



Sie können sehen, dass für die Transaktion, für die Sie ein SLA definiert haben, **check_itinerary** den Schwellenwert in den meisten Intervallen überschritten hat.

4. Gesamtleistung der Transaktion

In der Transaktionsübersicht ist das Verhalten jeder Transaktion zusammengefasst.

Transaktionsübersicht

Transaktionen: Bestanden gesamt: 1.100 Fehlgeschlagen gesamt: 3.112 Angehalten gesamt: 0 [Durchschnittliche Antwortzeit](#)

Transaktionsname	SLA-Status	Minimum	Durchschnitt	Maximum	Std.-Abweichung	90 Percent	Bestanden	Fehlgesch
Action Transaction		78.016	139.18	252.471	28.215	170.866	144	3,081
book flight		5.375	11.399	17.541	3.015	15.407	175	0
check_itinerary		3.295	32.826	119.258	26.407	65.754	147	0
logoff		0.406	1.005	12.909	1.146	1.67	144	3
login		0.444	3.934	9.864	2.161	6.777	175	0
search flight		0.464	4.915	11.17	2.365	7.966	175	0
user_end Transaction		0	0	0	0	0	70	0
user_init Transaction		0	0.013	0.077	0.024	0.062	70	0

Legende für die Vereinbarung zum Servicelevel: Bestanden Fehler Keine Daten

Außerdem wird ersichtlich, dass die Transaktion **check_itinerary** 28 Mal fehlschlug.

Sehen Sie sich die Zeiten der einzelnen Transaktionen an. In der Spalte **90 Prozent** wird die Zeit von 90 % der Ausführungen einer bestimmten Transaktion angezeigt. Sie sehen, dass 90 % der Transaktionen **check_itinerary**, die während des Testlaufs ausgeführt wurden, eine Zeit von 65,754 Sekunden aufwiesen. Dies ist zweimal so lang wie die durchschnittliche Zeit von 32,826 Sekunden, d. h., die Mehrzahl dieser Transaktionen wurde mit einer sehr hohen Reaktionszeit abgewickelt.

In der Spalte **SLA-Status** wird der relevante Gesamtstatus für Transaktionen im SLA angezeigt: **Fehler** für **check_itinerary**.

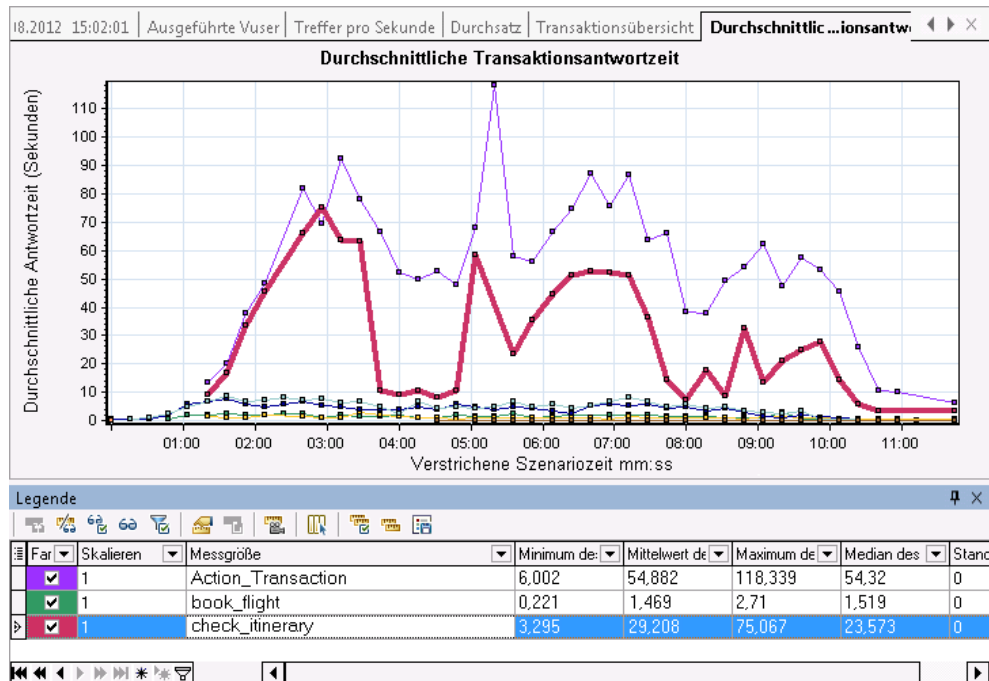
Grafisches Anzeigen der Leistung

Im Session Explorer können Sie auf die verfügbaren Diagramme zugreifen. Im Folgenden sehen Sie sich das Diagramm **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** an und analysieren es.

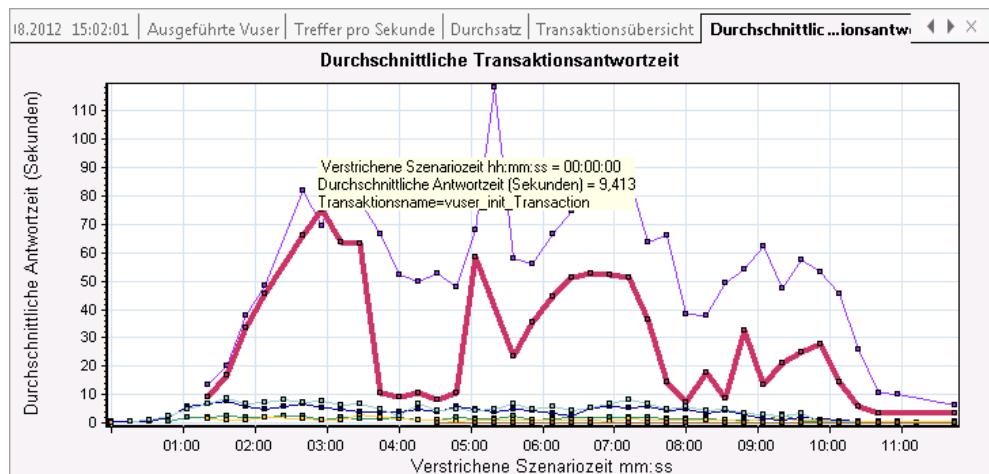
- Öffnen Sie das Diagramm **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit**.
 - Klicken Sie im Sitzungs-Explorer unter **Diagramme** auf **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit**. Das Diagramm **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** wird im Diagrammanzeigebereich geöffnet.

Hinweis: Werden im Bereich des Sitzungs-Explorers keine Diagramme angezeigt, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten **Diagramme** und wählen Sie im Dialogfeld **Neues Diagramm öffnen** den Knoten **Transaktionen: Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** aus. Klicken Sie auf **Diagramm öffnen**, um das Diagramm zum Bereich des Sitzungs-Explorers hinzuzufügen.

- b. Klicken Sie im Bereich **Legende** auf die Transaktion **check_itinerary**. Die Transaktion **check_itinerary** wird im Diagramm hervorgehoben.



Die Punkte im Diagramm stehen für die durchschnittliche Zeit einer Transaktion zu einem bestimmten Zeitpunkt während des Szenarios. Bewegen Sie den Cursor über einen Punkt im Diagramm. In einem gelben Feld werden die Koordinaten dieses Punkts angezeigt.



2. Analysieren Sie die Ergebnisse.

Die durchschnittliche Transaktionszeit der Transaktion **check_itinerary** weist starke Schwankungen auf und erreicht nach 2:56 Minuten im Szenario einen Spitzenwert von 75,067 Sekunden.

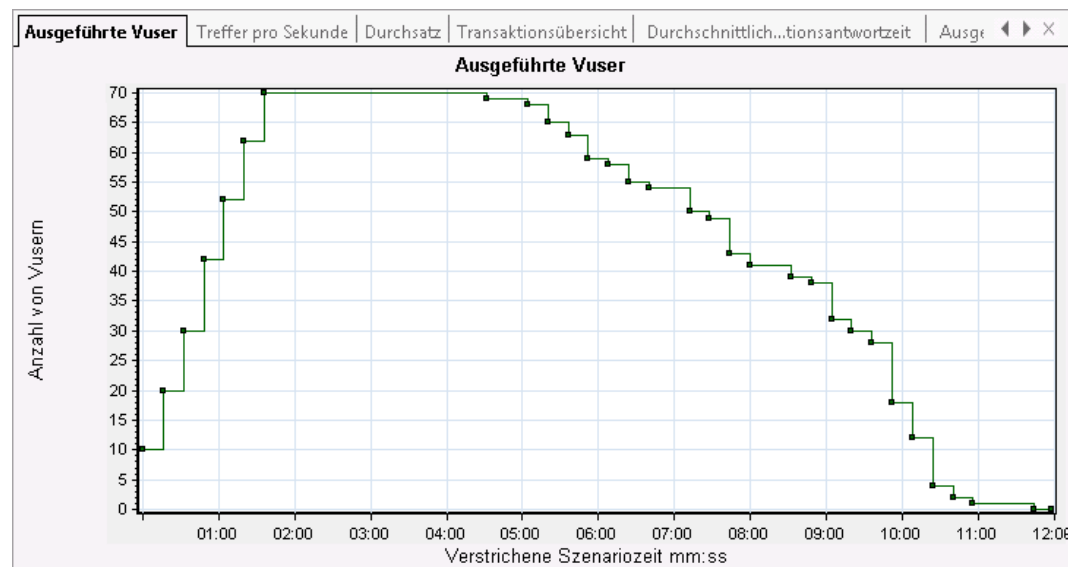
Auf einem leistungsstarken Server würden die Transaktionen eine relativ stabile durchschnittliche Zeit aufweisen. Unten im Diagramm sehen Sie, dass die Transaktionen **logon**, **logoff**, **book_flight** und **search_flight** im Durchschnitt eine stabilere Zeit verzeichnen.

Beurteilen der Serverleistung

Im vorigen Abschnitt haben Sie eine instabile Serverleistung festgestellt. Nun analysieren Sie, wie sich die Ausführung von 70 Vusern auf die Serverleistung auswirkt.

1. Untersuchen Sie das Verhalten der Vuser.

Klicken Sie im Sitzungs-Explorer unter **Diagramme** auf **Ausgeführte Vuser**. Das Diagramm **Ausgeführte Vuser** wird im Diagrammanzeigebereich geöffnet.



Die Vuser wurden zu Beginn der Szenarioausführung nach und nach gestartet. Dann wurden 3 Minuten lang 70 Vuser gleichzeitig ausgeführt, bevor die Vuser nach und nach beendet wurden.

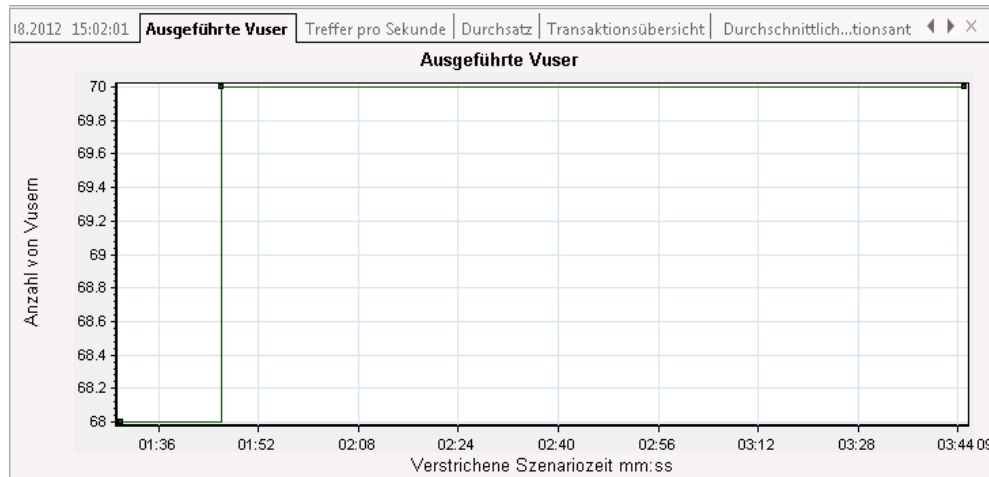
2. Filtern Sie das Diagramm so, dass nur der Zeitabschnitt angezeigt wird, in dem alle Vuser gleichzeitig ausgeführt wurden.

Beim Filtern eines Diagramms werden die Diagrammdaten so beschränkt, dass nur die Daten für die gewählte Bedingung angezeigt werden. Alle anderen Daten werden ausgeblendet.

- a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm und wählen Sie **Filter/Gruppierung festlegen** aus. Alternativ können Sie in der Analysis-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Filter/Gruppierung festlegen**  klicken.
- b. Wählen Sie im Bereich **Filterbedingung** in der Zeile **Verstrichene Szenariozeit** die Spalte **Werte** aus.

- c. Klicken Sie auf den Pfeil nach unten und wählen Sie den Zeitabschnitt von **000:01:30** Minuten bis **000:03:45** Minuten aus.
- d. Klicken Sie auf **OK**.
- e. Klicken Sie im Dialogfeld **Diagrammeinstellungen** auf **OK**.

Im Diagramm **Ausgeführte Vuser** werden nur noch die Vuser angezeigt, die zwischen **1:30** Minuten und **3:45** Minuten im Szenario ausgeführt werden. Alle anderen Vuser wurden herausgefiltert.



Hinweis: Zum Löschen des Filters klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm und wählen **Filter und Gruppierung löschen** aus. Alternativ können Sie in der Analysis-Symbolleiste auf die Schaltfläche **Filter und Gruppierung löschen**



klicken.

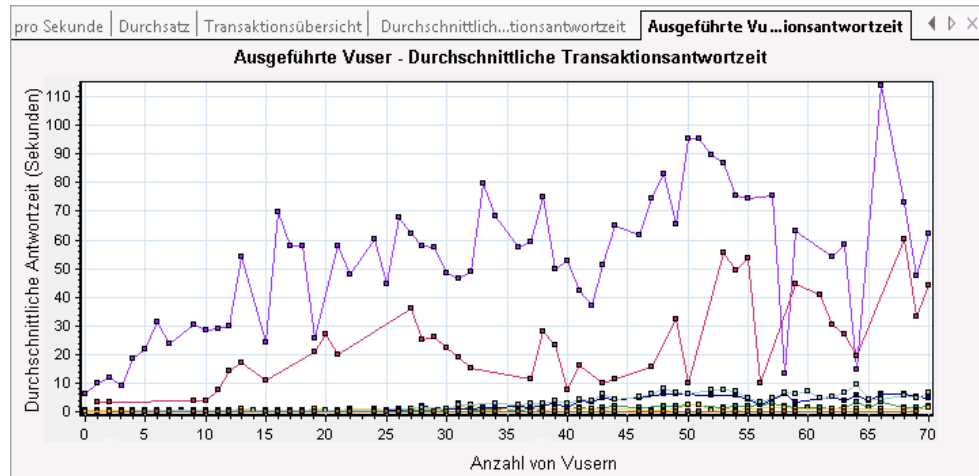
3. Korrelieren Sie die Diagramme **Ausgeführte Vuser** und **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit**, um ihre Daten zu vergleichen.

Sie können zwei Diagramme verbinden, um die Auswirkung der Daten des einen Diagramms auf die Daten des anderen Diagramms zu ermitteln. Dies wird als Korrelieren von zwei Diagrammen bezeichnet.

Sie können z. B. das Diagramm **Ausgeführte Vuser** mit dem Diagramm **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** korrelieren, um die Auswirkung einer großen Vuser-Anzahl auf die durchschnittliche Transaktionszeit zu bestimmen.

- a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm **Ausgeführte Vuser** und wählen Sie **Filter/Gruppierung löschen** aus.
- b. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm und wählen Sie **Diagramme zusammenführen** aus.
- c. Wählen Sie in der Liste **Diagramm für die Zusammenführung auswählen** die Option **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** aus.
- d. Wählen Sie unter **Typ der Zusammenführung auswählen** die Option **Korrelieren** aus, und klicken Sie auf **OK**.

Die Diagramme **Ausgeführte Vuser** und **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** werden nun im Diagrammanzeigebereich in einem einzigen Diagramm mit der Bezeichnung **Ausgeführte Vuser - Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** dargestellt.



4. Analysieren Sie das korrelierte Diagramm.

Dieses Diagramm zeigt, dass die durchschnittliche Zeit der Transaktion **check_itinerary** bei zunehmender Vuser-Anzahl langsam ansteigt. Oder anders gesagt: Die durchschnittliche Zeit nimmt mit steigender Last zu.

Bei 66 Vusern steigt die durchschnittliche Zeit plötzlich deutlich an. Dies bedeutet, dass der Test einen **Serverzusammenbruch** verursacht hat. Die Zeit hat sich deutlich verschlechtert, sobald mehr als 66 Vuser gleichzeitig ausgeführt wurden.

Speichern einer Vorlage

Bisher haben Sie ein Diagramm gefiltert und zwei Diagramme korreliert. Beim nächsten Analysieren eines Szenarios möchten Sie möglicherweise dieselben Diagramme mit demselben Filter und derselben Korrelation erneut anzeigen. Sie können die Korrelations- und Filtereinstellungen in einer Vorlage speichern, um sie in einer weiteren Analysesitzung anzuwenden.

So speichern Sie die Vorlage:

1. Wählen Sie **Extras > Optionen**. Das Dialogfeld **Vorlage anwenden/bearbeiten** wird geöffnet.
2. Klicken Sie im Bereich **Vorlagen** auf die Schaltfläche **Neu**. Das Dialogfeld **Neue Vorlage hinzufügen** wird geöffnet.
3. Geben Sie einen geeigneten Namen für die Vorlage ein und klicken Sie auf **OK**.
4. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Vorlage anwenden/bearbeiten** zu schließen.

Wenn Sie das nächste Mal eine neue Analysesitzung öffnen und eine gespeicherte Vorlage verwenden möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie **Extras > Optionen**. Das Dialogfeld **Vorlage anwenden/bearbeiten** wird geöffnet.
2. Wählen Sie die Vorlage in der Liste aus, und klicken Sie auf **Speichern und schließen**.

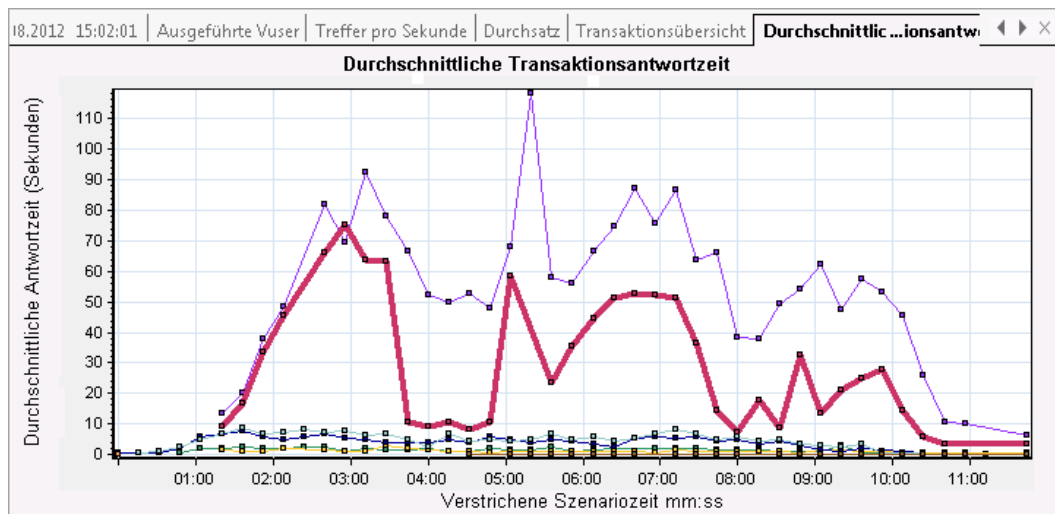
Ermitteln der Problemursache

Bisher war es so, dass eine steigende Last auf dem Server die durchschnittliche Reaktionszeit der Transaktion **check_itinerary** beeinträchtigt hat.

Nun können Sie weitere Details zur Transaktion **check_itinerary** abrufen, um zu ermitteln, welche Systemressourcen sich möglicherweise negativ auf die Leistung ausgewirkt haben.

Mit Tool für automatisches Korrelieren können Sie alle Diagramme zusammenführen, deren Daten möglicherweise die Reaktionszeit der Transaktion **check_itinerary** beeinflusst haben. So lässt sich genau ermitteln, was zu dem Zeitpunkt geschah, an dem das Problem auftrat.

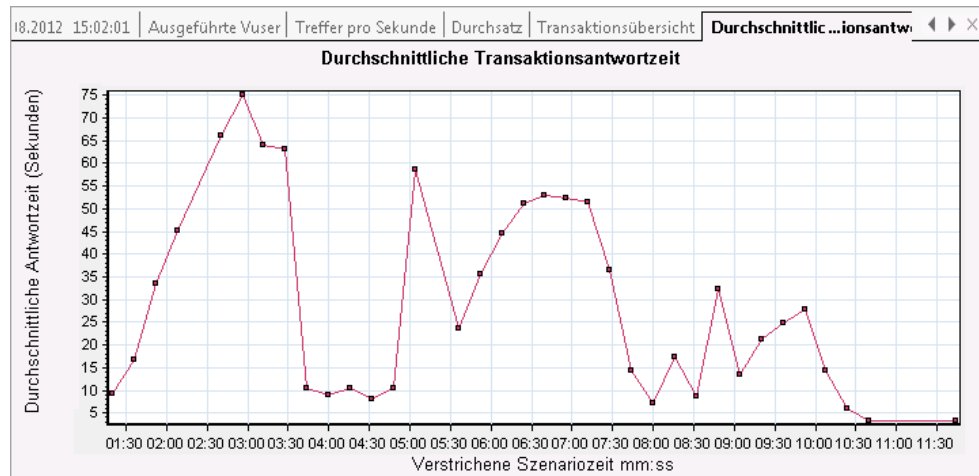
1. Wählen Sie in der Diagrammstruktur das Diagramm **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit** aus.



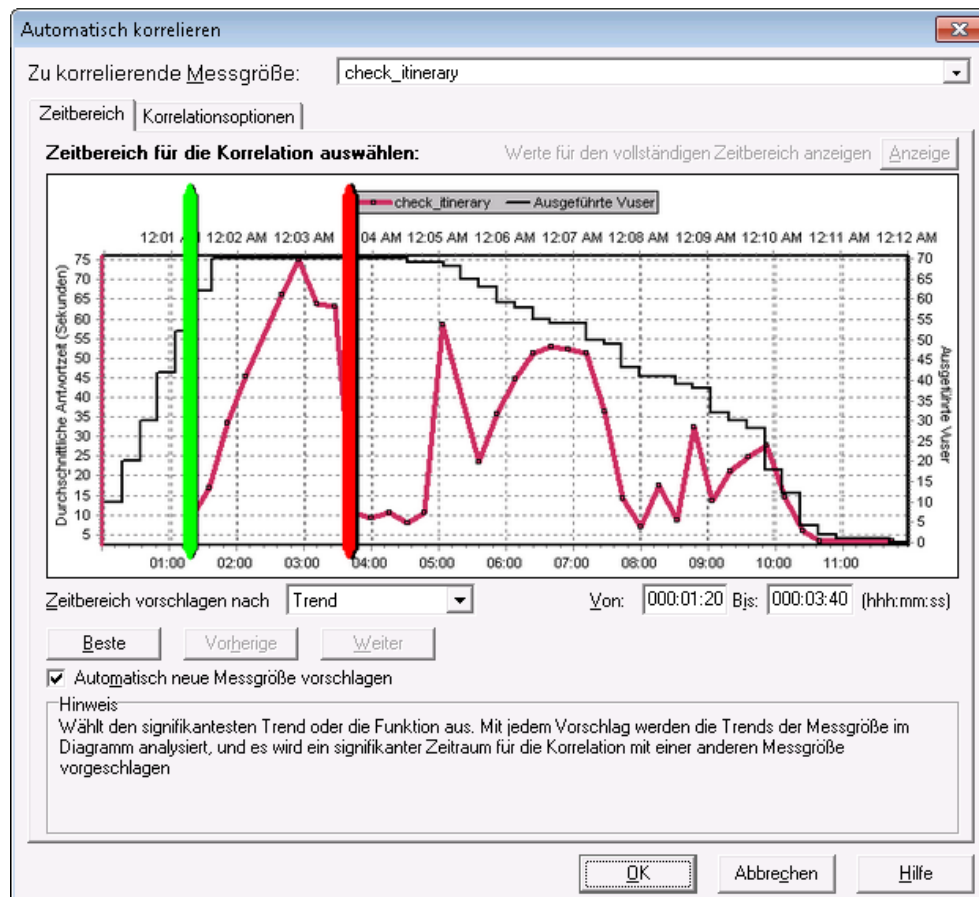
Untersuchen Sie die Transaktion **check_itinerary**, insbesondere im Zeitabschnitt zwischen 1 und 4 Minuten. Die durchschnittliche Reaktionszeit stieg fast umgehend an und erreichte bei knapp 3 Minuten einen Höchstwert.

2. Filtern Sie das Diagramm **Durchschnittliche Transaktionsantwortzeit**, um nur die Transaktion **check_itinerary** anzuzeigen.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm und wählen Sie **Filter/Gruppierung festlegen** aus.
 - b. Wählen Sie in der Zelle **Transaktionsname/Wert** des Transaktionsnamens **check_itinerary** aus.
 - c. Klicken Sie auf **OK**.

Im gefilterten Diagramm wird nur die Transaktion **check_itinerary** angezeigt.

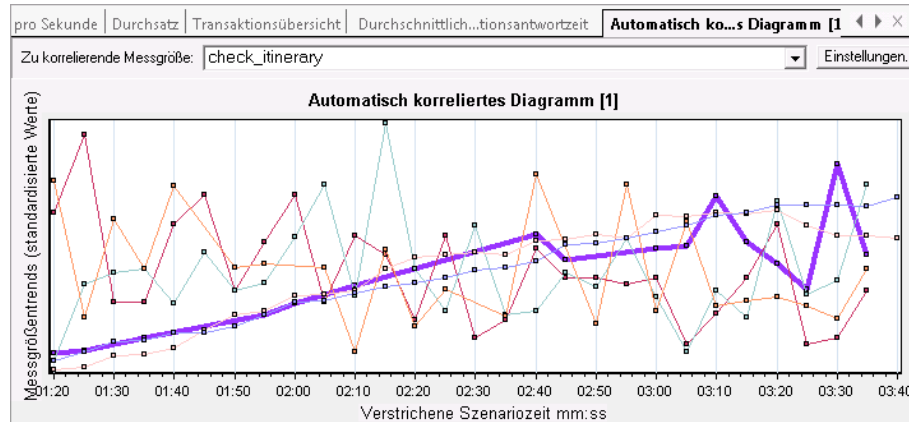


3. Führen Sie ein automatisches Korrelieren des Diagramms durch.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Diagramm und wählen Sie **Automatisch korrelieren** aus.
 - b. Stellen Sie im Dialogfeld **Automatisch korrelieren** sicher, dass **check_itinerary** als zu korrelierende Größe ausgewählt ist. Legen Sie den Zeitbereich auf **1:20 bis 3:40** Minuten fest, indem Sie die Zeiten in die Felder eingeben oder die grünen und roten Markierungen auf der Achse **Verstrichene Szenariozeit** an die richtige Position ziehen.



- c. Klicken Sie auf **OK**.

Das automatisch korrelierte Diagramm wird im Diagrammanzeigebereich geöffnet. Die Transaktion **check_itinerary** wird hervorgehoben.



Das automatisch korrelierte Diagramm erhält den Standardnamen **Automatisch korreliertes Diagramm [1]**.

4. Benennen Sie das Diagramm um.
 - a. Klicken Sie im Sitzungs-Explorer unter **Diagramme** mit der rechten Maustaste auf **Automatisch korreliertes Diagramm [1]** und wählen Sie **Element umbenennen** aus. Nun können Sie den Diagrammnamen bearbeiten.
 - b. Geben Sie **Automatisch korrelieren - check_itinerary** ein und drücken Sie die **Eingabetaste** oder klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Analysis-Fenster.
5. Analysieren Sie das automatisch korrelierte Diagramm.

Führen Sie im Bereich **Legende** unterhalb des Diagramms in der Spalte **Diagramm** einen Bildlauf bis zu den Größen **Windows-Ressourcen: Nicht-Auslagerungsseiten (Bytes)** und **Private Bytes** durch.

Legende						
	Far	Diagramm	Skalieren	Messgröße	Korrelationsüber	Korrelation
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Error -35049:Action.c(13) Fehler -35049 Für den ar	8	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Error -35049	44	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Alle	18	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Action_Transaction:Fail	27	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	vuser_end_Transaction:Pass	42	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	vuser_init_Transaction:Pass	35	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Fail	48	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Nicht-Auslagerungsseiten (Bytes)	75	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Private Bytes	76	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Throughput	18	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	Throughput	27	Nicht verwandt
☒		Windows-Ressc	Standardisiert	HTTP 200	42	Nicht verwandt

Den Spalten **Messgröße** und **Korrelationsübereinstimmung** können Sie entnehmen, dass diese speicherbezogenen Größen eine Korrelationsübereinstimmung von über 70 % für die Transaktion **check_itinerary** aufweisen. Dies bedeutet, dass das Verhalten dieser Elemente während des festgelegten Zeitintervalls eng mit dem Verhalten der Transaktion **check_itinerary** verbunden war.

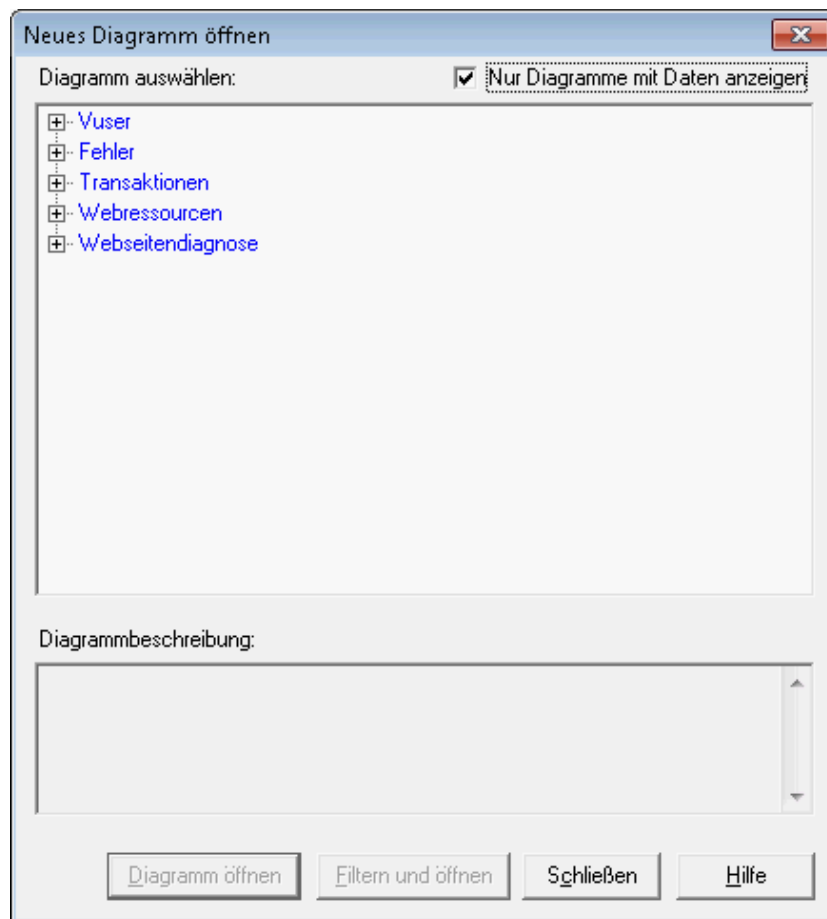
Zu dem Zeitpunkt, an dem die Reaktionszeit der Transaktion **check_itinerary** ihren Spitzenwert erreicht hat, waren vermutlich die Systemspeicherressourcen zu knapp.

Abrufen weiterer Informationen zur Szenarioausführung

Neben den Diagrammen, die zu Beginn einer Analysesitzung in der Diagrammstruktur angezeigt werden, können Sie unterschiedliche Diagramme mit weiteren Informationen zur Szenarioausführung aufrufen.

1. Klicken Sie auf **Diagramm > Neues Diagramm hinzufügen**.

Das Dialogfeld **Neues Diagramm öffnen** wird geöffnet. Es umfasst eine Liste der Diagrammkategorien, die Daten enthalten und angezeigt werden können.



- **Vuser.** Zeigt Informationen zu den Vusern und zu deren Status.
- **Fehler.** Zeigt Fehlerstatistiken an.
- **Transaktionen.** Zeigt Daten zu Transaktionen und zu deren Reaktionszeiten.
- **Webressourcen.** Zeigt Treffer, Durchsatz und Verbindungsdaten.

- **Webseitendiagnose.** Zeigt Daten zu jeder überwachten Webseite in Ihrem Skript an.
 - **Systemressourcen.** Zeigt Auslastungsdaten zu Systemressourcen an.
2. Zeigen Sie ein neues Diagramm an.
 - a. Klicken Sie im Dialogfeld **Neues Diagramm öffnen** auf das Pluszeichen (+) neben einer Kategorie, um diese zu erweitern.
 - b. Wählen Sie ein Diagramm aus und klicken Sie auf **Diagramm öffnen**.
 - c. Klicken Sie auf **Schließen**, um das Dialogfeld **Neues Diagramm öffnen** zu schließen.

Öffnen Sie nun einige weitere Diagramme, um mehr Informationen zur Szenarioausführung zu erhalten.

Veröffentlichen der Ergebnisse

Sie können die Ergebnisse der Analysesitzung in einem HTML- oder Microsoft Word-Bericht veröffentlichen. Der Bericht wird mit einer Entwurfsvorlage erstellt und enthält Erläuterungen und Legenden zu den präsentierten Diagrammen und Daten.

HTML-Berichte

Sie können den HTML-Bericht in einem beliebigen Browser öffnen und anzeigen.

So erstellen Sie einen HTML-Bericht:

1. Klicken Sie auf **Berichte > HTML-Bericht**.
2. Geben Sie einen Dateinamen sowie den Speicherpfad für den Bericht an.
3. Klicken Sie auf **Speichern**.

Analysis erstellt den Bericht und zeigt ihn im Webbrowser an. Das Layout des HTML-Berichts ähnelt stark dem Layout der Analysesitzung. Über die Links im linken Bereich können Sie die verschiedenen Diagramme anzeigen. Unten auf der Seite finden Sie eine Beschreibung zu jedem Diagramm.

Microsoft Word-Berichte

Sie können die Analysesitzung in einem Microsoft Word-Bericht präsentieren. Der Word-Bericht ist umfassender als der HTML-Bericht, weil Sie allgemeine Informationen zum Szenario, Beschreibungen zu den Größen usw. darin aufnehmen können. Außerdem lässt sich der Bericht formatieren, um den Namen und das Logo des Unternehmens sowie Angaben zum Berichtersteller einzufügen.

Sie können den Bericht genauso bearbeiten wie andere Microsoft Word-Dateien, um nachträglich weitere Kommentare und Ergebnisse hinzuzufügen.

So erstellen Sie einen Microsoft Word-Bericht:

1. Klicken Sie auf **Berichte > Neuer Bericht**.

Das Dialogfeld **Neuer Bericht** wird geöffnet.

2. Auf der Registerkarte **Allgemein**:
 - a. Wählen Sie unter **Basierend auf Vorlage** den Eintrag **Detaillierter Bericht (für einzelne Ausführung)** aus.
 - b. Geben Sie einen Titel für den Bericht ein.
 - c. Geben Sie den Namen des Erstellers, seine Position und den Namen des Unternehmens ein.

3. Auf der Registerkarte **Format**:

Der Bericht enthält standardmäßig eine Titelseite, ein Inhaltsverzeichnis, Details und Beschreibungen zu Diagrammen sowie Größenbeschreibungen. Optional können Sie Skriptdetails zum Bericht hinzufügen, um Miniaturansichten der Geschäftsprozessschritte anzuzeigen.

Sie können ein Firmenlogo einfügen, indem Sie **Firmenlogo aufnehmen** wählen und zur Datei mit dem Logo navigieren. Beachten Sie, dass die Logodatei im Format **.bmp** vorliegen muss.

4. Auf der Registerkarte **Inhalt**:

- a. Wählen Sie aus, welche Bereiche der Szenarioausführung und der Analysesitzung in den Bericht aufgenommen werden sollen.

Im Rahmen dieses Lernprogramms fügen Sie eine Kurzfassung zur Liste **Inhaltselemente** hinzu.

- b. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen** , um das Fenster **Inhaltselemente hinzufügen** zu öffnen. Prüfen Sie die **Kurzfassung** in der Tabelle, und klicken Sie auf **OK**. Das Element **Kurzfassung** wird der Liste im Bereich **Inhaltselemente** hinzugefügt.

Geben Sie den folgenden Text in das Bearbeitenfeld ein:

- **Ziele:** Die Ziele des Testszenarios waren....
 - **Schlussfolgerungen:** Die Schlussfolgerungen lauten:
 - c. Wählen Sie im Bereich **Inhaltselemente** die Option **Größte URLs nach durchschnittlichen KB** aus, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen** . Dadurch wird dieses Diagramm aus dem Bericht ausgeschlossen.
 - d. Ändern Sie die Reihenfolge, in der die Elemente im Bericht angezeigt werden sollen.
 - Wählen Sie im Bereich **Inhaltselemente** die Option **Arbeitslastmerkmale** aus. Klicken Sie in der Liste **Ausgewählte Spalten** auf **Durchschnittliche Treffer pro Sekunde**.
 - Klicken Sie auf den Pfeil nach unten, bis der Eintrag unter **Gesamtanzahl an Transaktionen** angezeigt wird. Im Bericht wird der Eintrag **Durchschnittliche Treffer pro Sekunde** nach dem Eintrag **Gesamtanzahl an Transaktionen** angezeigt.
5. Klicken Sie auf **Erzeugen**.
- Die Daten werden zusammengestellt, um den Bericht als Microsoft Word-Datei zu erzeugen und diese in Microsoft Word zu öffnen.
- Neben den Diagrammen, die Sie während der Analysesitzung erzeugt haben, enthält der Bericht ein Ziel und ein Ergebnis sowie weitere Bereiche und Diagramme, die Sie beim Erstellen des Berichts ausgewählt haben.

Zusammenfassung

In dieser Lektion haben Sie gelernt, wie Sie ein Service Level Agreement definieren, eine Szenarioausführung analysieren und die Ergebnisse in einem Bericht veröffentlichen.

Sie haben erfahren, dass Sie Leistungsprobleme durch die Auswertung verschiedener Diagramme ermitteln können, in denen Engpässe auf dem Server dargestellt werden, die vermutlich durch überhöhte Last entstanden sind. Die Ursachen dieser Probleme können Sie bestimmen, indem Sie Diagramme so konfigurieren, dass korrelierte Daten angezeigt werden.