assono

EntwicklerCamp 2014
Track 1, Session 2:
Fehlerbehandlung in Notes

Gelsenkirchen, 17. März 2014

Innovative Software-Lösungen

www.assono.de

assono

Thomas Bahn

- Diplom-Mathematiker, Universität Hannover
- seit 1997 entwickle ich mit Java und relationalen Datenbanken
- seit 1999 mit Notes/Domino zu tun: Entwicklung, Administration, Beratung und Schulungen
- regelmäßiger Sprecher auf nationalen und internationalen Fachkonferenzen zu IBM Lotus Notes/Domino und Autor für THE VIEW

tbahn@assono.de
www.assono.de/blog
04307/900-401

assono
IT-Consulting & Solutions

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

Fehler vermeiden: defensive Programmierung

- Fehler vorhersehen, abfragen und – wo möglich – sinnvoll reagieren
- Beispiel:

```
Set doc = view.GetDocumentByKey(key)
Messagebox doc.Title(0)
```

- Was passiert, wenn das erwartete Dokument fehlt?
- Besser defensiv:

```
Set doc = view.GetDocumentByKey(key)
If Not doc is Nothing Then
   Messagebox doc.Title(0)
Else
   ' Fehler melden, Vorgabe-Dokument anlegen, …
End If
```

Warum Fehler trotzdem immer passieren können

- erwartete Ressourcen sind nicht vorhanden oder erreichbar, z. B.
  - Dokument gelöscht
  - Datenbank verschoben
  - Festplatte voll
  - (anderer) Server heruntergefahren
- Fehler auf anderer Ebene, z. B.
  - Hardware kaputt
  - Betriebssystemfehler
  - Netzwerkproblem
  - Fehler im Notes-Client oder Domino-Server
- Fehler „sitzt vor dem Bildschirm“ 

assono

Fehlerbehandlung ist mehr als Fehlerprotokollierung…

- Erster Schritt: Merken, dass ein Fehler aufgetreten ist
- Und dann?
- erst einmal protokollieren
- Und dann?
- Manchmal kann man sinnvoll reagieren:
  - Benutzer fragen (z. B. andere Datei auswählen)
  - kurz warten und Aktion wiederholen
    (kann z. B. bei kurzen Netzwerkaussetzern helfen)
  - automatisch auf Cluster-Partner wechseln
  - ignorieren (Dokument löschen: ist nicht mehr da ⇒ egal)

assono

Fehlerkontext ermitteln

- Was protokollieren?
- Alles, was helfen könnte, den Fehler zu identifizieren oder zumindest nachzustellen
  - Fehlernummer, Fehlertext
  - Fehlerposition (Zeile, Prozedur, Agent, Stack-Trace)
  - aktuelle Anwendung (Datenbank, Server, …)
  - aktueller Kontext (Dokument, Ansicht)
  - aktueller Benutzer (Name, Rechte, Rollen, …)
  - Versionen (Anwendung, Notes-Client, Domino-Server, …)
  - Systemzustand (freies RAM, freier Festplattenplatz, …)
- im Zweifelsfall: so viel wie möglich, ohne dass es die Benutzer stört oder die Datenbank platzen lässt

assono

Fehler einsammeln mit/ohne Benutzerunterstützung

- Soll der Benutzer in die Protokollierung einbezogen werden?
- Pro
  - „Was hast du gerade gemacht, als der Fehler auftrat?“
  - Gefühl der Kontrolle
- Contra
  - klicken Dialoge einfach weg
  - geheime Informationen könnten so verbreitet werden
- Unsere „Best Practice“
  - immer im Hintergrund protokollieren
  - zusätzlich Benutzer fragen, ob eine E-Mail verschickt werden soll

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

Formelsprache

- nur rudimentäre Möglichkeiten, auf Fehler zu reagieren
- keine zentrale Fehlerbehandlung möglich
- bei einigen Fehlern wird die Ausführung der Formel einfach abgebrochen oder das Dokument gar nicht geöffnet (z. B. Fehler in Werte-Formel)
- Testen auf Fehler mit `@IsError` und `@IfError`

assono

@IsError

- Typischerweise als @If-Bedingung
- Beispiel:

```
_wert := @DbLookup("" : "NoCache"; ""; _view; _key; 2);
@If(
    @IsError(_wert);
    Vorgabewert;
    _wert
)
```

- Typische Reaktionen
  - weiter mit Vorgabewert
  - Benutzer melden/fragen, z. B. mit @Prompt
  - Kombinationen mittels @Do

assono

@IfError

- „syntaktischer Zucker“ (Kurzschreibweise)

```
@IfError(zu prüfender Wert; Fehlerwert/-reaktion)
```

statt

```
@If(
      @IsError(zu prüfender Wert);
      Fehlerwert/-reaktion;
      zu prüfender Wert
)
```

assono

`@IfError` (forts.)

- In Version 6 eingeführt, aber fehlerhaft implementiert, deshalb „deprecated“ [sic!] seit Version 7
- Probleme bei mathematischen Formeln und Gleichungen
- Ich benutze `@IfError` trotzdem gerne bei `@DbColumn`, `@DbLookup` u. ä.

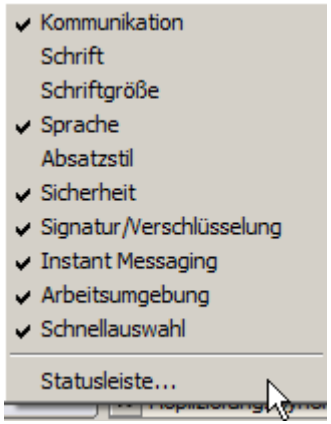
assono

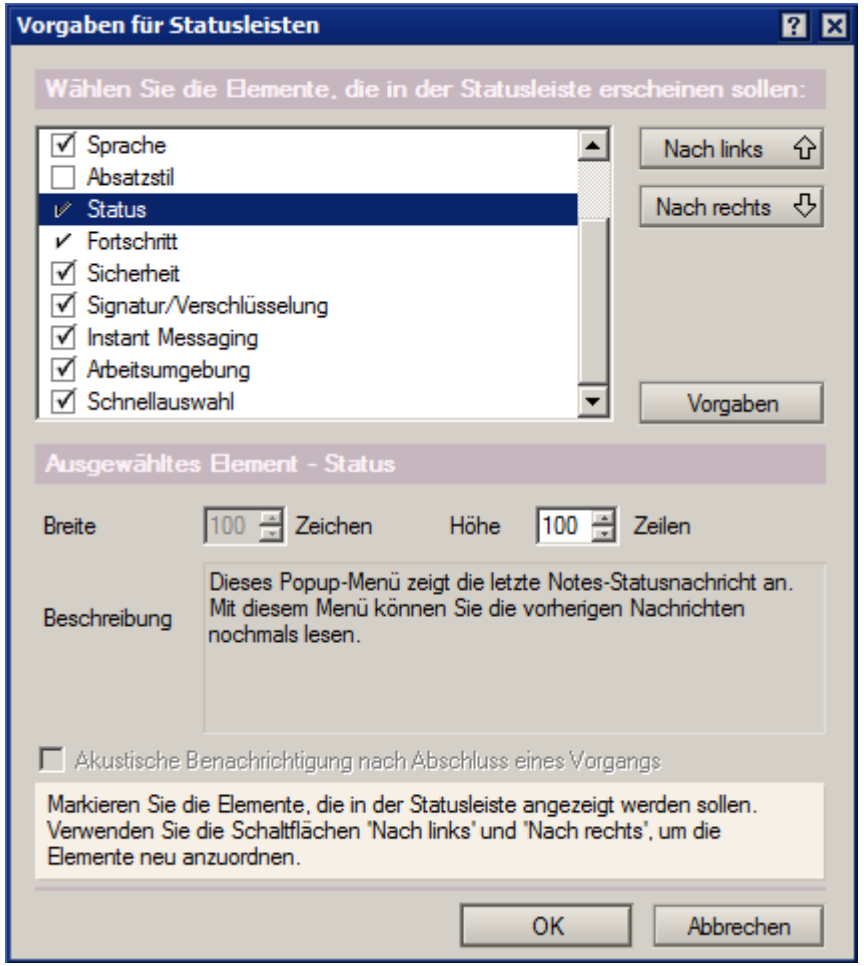
Defensive Formelsprache-Programmierung

- Testen mit
  - `@IsTime` – ist es ein Zeit-/Datumswert?
  - `@IsNumber` – ist es eine Zahl?
  - `@Elements` – wie viele Elemente hat die Liste?
  - `@IsAvailable` – gibt es das Feld überhaupt?
- Zahlen- bzw. Zeit-/Datumsfeld auf „Ist es leer?“ prüfen
  - `@If(@Text(var) = ""; …`
- Fehler ausgeben
  - `@Prompt([OK]; @Text(fehlerhafterWert))`
  - `@StatusBar(@Text(fehlerhafterWert))`

Mehr Statuszeilen

- Im Basic-Client:
  - Im Kontextmenü der Statuszeile (Rechts-Klick):
  - Statusleiste…
  - Status
  - Höhe: 100 Zeilen





Protokollierung der Statuszeile aktivieren

- Im Standard-Client geht das leider nicht mehr
- Seit Version 7 neue notes.ini-Einstellung für Client: `LogStatusBar=1`

  www-10.lotus.com/ldd/dominowiki.nsf/dx/logstatusbar
- Protokolliert Statuszeilen-Ausgaben im lokaler log.nsf

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

LotusScript

- zentrale Fehlerbehandlung möglich
- Fehler steigen auf (wie Luftblasen) in der Prozedur-Aufruf-Hierarchie bis sie „gefangen“ werden
- Unbehandelte Fehler zeigt der Notes-Client in einer Dialogbox an

assono

On Error

- `On Error [fehlernummer] {GoTo label | Resume Next | GoTo 0}`
- `fehlernummer`
  - optional
  - nur bei genau diesem Fehler reagieren (sonst bei allen)
- `GoTo label`
  - Ausführung beim Sprungziel fortführen
- `Resume Next`
  - Fehler ignorieren, mit nächster Zeile weiter machen
- `GoTo 0`
  - keine Fehlerbehandlung (deaktiviert früheres `On Error`)

assono

Resume

- Innerhalb einer Fehlerbehandlung (nach `GoTo label`)
- `Resume 0`
  - Ausführung fehlerhafter Zeile wiederholen
- `Resume Next`
  - Programmausführung mit nächster Zeile fortfahren
- `Resume label`
  - an Sprungziel `label` weiter machen
- `End`
  - Script-Ausführung sofort komplett abbrechen

assono

Fehlernummern

- viele Fehlerkonstanten definiert in
  - lserr.lss
  - lsxbeerr.lss
  - lsxuierr.lss
- leider häufig „generischer“ Fehler 4000
  - Abbruch durch Benutzer
  - Feld zu groß
  - Netzwerkprobleme
  - …

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

Basis-Fehlerdetails

- `Err`
  - Fehlernummer
- `Erl`
  - Fehlerzeile
- `Error`
  - Fehlertext

assono

Mehr Fehlerdetails: GetThreadInfo

- GetThreadInfo(infoID)
  - gibt Informationen zum aktuellen Thread zurück
    - LSI_THREAD_LINE – aktuelle Zeile
    - LSI_THREAD_PROC – aktuelle Prozedur
    - LSI_THREAD_MODULE – aktuelles Modul
    - LSI_THREAD_VERSION – LotusScript-Version
    - LSI_THREAD_LANGUAGE – Spracheinstellung
    - LSI_THREAD_COUNTRY – Landeseinstellung
    - LSI_THREAD_TICKS – Zeitpunkt in Ticks
    - LSI_THREAD_TICKS_PER_SEC – Ticks pro Sekunde
    - LSI_THREAD_PROCESS_ID – aktuelle Prozess-ID
    - LSI_THREAD_TASK_ID – aktuelle Task-ID
    - LSI_THREAD_CALLPROC – aufrufende Prozedur
    - LSI_THREAD_CALLMODULE – aufrufendes Modul

assono

Noch mehr Fehlerdetails: LSI_Info

- LSI_Info(infoID)
  - undokumentierte, nicht von IBM unterstützte Funktion
  - nicht thread-safe, kann zu Server-Abstürzen führen
    www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21237286
  - Warnung seit Domino 9:

```
You are using LSI_INFO in LotusScript which is an
undocumented feature only used in a controlled
environment, and is unsupported

LSI_INFO(14) was found and is known to cause memory
corruption, leading to server instability. Please remove
all uses of this from your application.
```

assono

Noch mehr Fehlerdetails: LSI_Info (forts.)

- LSI_Info lässt sich weitgehend durch GetThreadInfo ersetzen, außer:
  - LSI_Info(14) – Stack Trace (seit Version 6)
  - LSI_Info(50) – LotusScript memory allocated
  - LSI_Info(51) – LotusScript memory allocated from OS
  - LSI_Info(52) – LotusScript blocks used
- Unsere Best Practice:
  LSI_Info nur im Notes-Client benutzen:

```
If Not session.IsOnServer Then
   stackTrace = Split(LSI_Info(14), Chr$(10))
End If
```

assono

LSI_Info(14) – Stack Trace

- LSI_Info(14) gibt einen String zurück
- mit Zeilenumbrüchen getrennte Zeilen
- jede Zeile besteht aus (Kommata getrennt):
  - Thread-ID
  - Prozedurname
  - Zeile
- Beispiel:

```
*F89C618,PRINTSTACKTRACE,6
*F89C618,PROZEDUR_INNEN,3
*F89C618,PROZEDUR_AUSSEN,4
*F89C618,INITIALIZE,4
```

assono

Weitere Kontextinformationen

- aktuelle Datenbank
  - sesssion.CurrentDatabase
- aktueller Benutzer
  - session.UserName
  - session.EffectiveUserName
- aktuelle Berechtigungen
  - currentDB.CurrentAccessLevel
  - Evaluate(|@UserRoles|)

assono

Weitere Kontextinformationen (forts.)

- aktueller Agent
  - session.CurrentAgent
- Plattform
  - session.Platform
- Versionen
  - session.NotesBuildVersion
  - session.NotesVersion

assono

Version der Anwendung/Schablone

- gespeichert in Items des gemeinsamen Felds $TemplateBuild
  - $TemplateBuild: Versionsnummer
  - $TemplateBuildDate: Zeitpunkt
  - $TemplateBuildName: Name der Schablone
  - $TemplateBuildNr: (optional) eindeutige Build-Nummer
  - $TemplateBuildTool: (optional) Build-Werkzeug
- Beispiel deutsche Mail-Schablone Notes 9.0.1:
  - $TemplateBuild: "9.0"
  - $TemplateBuildDate: 31.01.2013 12:17:27 EST
  - $TemplateBuildName: "StdR9Mail"
  - $TemplateBuildTool: "CICO"

assono

Version der Anwendung/Schablone (forts.)

- $TemplateBuild-Note holen:

```
Function GetTemplateBuildDoc(db As NotesDatabase) As NotesDocument

    Set GetTemplateBuildDoc = Nothing

    Set noteColl = db.CreateNoteCollection(False)
    noteColl.SelectSharedFields = True
    Call noteColl.BuildCollection

    noteID = noteColl.GetFirstNoteID
    For i = 1 To noteColl.Count
        Set doc = db.GetDocumentByID(noteID)
        Set item = doc.GetFirstItem("$Title")

        If item.Text = "$TemplateBuild" Then
            Set GetTemplateBuildDoc = doc
            Exit Function
        End If

        noteID = noteColl.GetNextNoteId(noteID)
    Next
End Function
```

assono

Version der Anwendung/Schablone (forts.)

- $TemplateBuild-Note auswerten:

```
Dim doc As NotesDocument

Set doc = GetTemplateBuildDoc(db)

If Not doc Is Nothing Then
    templateBuild = Cstr(doc.GetItemValue("$TemplateBuild")(0))
    templateBuildDate = Cstr(doc.GetItemValue("$TemplateBuildDate")(0))
    templateBuildName = Cstr(doc.GetItemValue("$TemplateBuildName")(0))
    templateBuildNr = Cstr(tbDoc.GetItemValue("$TemplateBuildNr")(0))
End If
```

assono

Fehler werfen mit `Error`

- `Error fehlerNummer [, fehlerText]`
- `fehlerNummer`
  - frei wählbare Ganzzahl (Integer)
  - sinnvoll > 5.000, oberhalb der Standard-Fehlernummern
- `fehlerText`
  - optional
  - genauere Fehlerdetails mitgeben
- Best Practice:
  - Konstanten für eigene Fehlernummer zentral definieren und einheitlich verwenden

```
Public Const ERRNO_DB_OPEN_ERROR% = 11101
```

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

1. Beispiel: Löschen eines abhängigen Dokuments

- Dokument holen mit db.GetDocumentByUNID(unid)
- Wenn es kein Dokument mit der UNID gibt: “Not matching the UNID to a document in the database raises lsERR_NOTES_BAD_UNID (4091).”
- Beispielfall: Prozedur soll Rechnungsdokument mit Rechnungsposition-Dokumenten löschen
- Wenn Rechnungsposition-Dokument nicht mehr vorhanden, einfach ignorieren und mit dem nächsten weiter machen

assono

1. Beispiel (forts.)

```
Sub LöscheRechnungsposition(unid As String)

   Dim doc As NotesDocument

   On Error 4091 GoTo ignoreError ' lsERR_NOTES_BAD_UNID

   Set doc = Nothing

   Set doc = currentDB.GetDocumentByUNID(unid)
   If Not doc Is Nothing Then
      Call doc.Remove(True)
   End If

   Exit Sub

ignoreError:
   Resume Next
End Sub
```

assono

2. Beispiel: Import aus einer Datei

- Dateiname mit Pfadangabe steht in der Konfiguration.
- Wenn es die Datei nicht gibt, soll der Benutzer eine andere auswählen können.
- Mit `Dir$` kann man prüfen, ob die Datei existiert.
- Aber wenn schon das übergeordnete Verzeichnis nicht existiert, wird Fehler 76 (ErrPathNotFound) geworfen.

assono

2. Beispiel: Import aus einer Datei

```
Sub Import(dateiName As String)

   Dim dateiExistiert As Boolean

   On Error 76 GoTo errorHandlerFilepathNotFound

   dateiExistiert = (Dir$(dateiName) <> "")
   Do While Not dateiExistiert
      ' Benutzer andere Datei auswählen lassen

      dateiExistiert = (Dir$(dateiName) <> "")
   Loop

   ' importiere Datei

   Exit Sub

errorHandlerFilepathNotFound:
   dateiExistiert = False
   Resume Next
End Sub
```

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

Fehlerbehandlungsstrategie

- Fehler werden die Aufruf-Hierarchie hoch gereicht, wenn sie nicht mit `On Error` „gefangen“ werden.
- sinnvolle Fehlerbehandlung meist nur direkt/nah an der Quelle möglich
  - Beispiel Dateizugriffsfehler: Benutzer andere Datei wählen lassen, danach noch einmal versuchen
- allgemeine Fehlerbehandlung, z. B. Protokollierung möglichst zentral, ganz „oben“

assono

Fehlerbehandlungsstrategie (forts.)

- kein `Resume`, wenn der Fehler nicht behandelt wurde
- außer „ganz oben“, wenn

```
GetThreadInfo(LSI_THREAD_PROC) =
                              GetThreadInfo(LSI_THREAD_CALLPROC)
```

- auch `Exit Function`/`Exit Sub` „frisst“ den Fehler nach einem `On Error GoTo label`

assono

Fehlerprotokollierung

- Wohin?
  - E-Mail-Benachrichtigung
    - Pro: hohe Aufmerksamkeit
    - Contra: Vergänglichkeit, keine Historie
  - gleiche Datenbank
    - Pro: nahe am Kontext, zusammenhängende Historie
  - zentrale Datenbank
    - Pro: eine einzige Stelle zu überwachen
    - Contra: unübersichtlich, überladen
- Unsere Best Practice:
  - immer protokollieren in aktueller Datenbank
  - Benutzer fragen, ob zusätzlich E-Mail-Benachrichtigung

assono

Defensive Programmierung mit LotusScript

- `Option Declare`
  - Variablen müssen deklariert werden
  - verhindert versehentliche Verschreiber
  - seit Version 6 im Designer voreinstellbar
- Ergebnisse von Funktionsaufrufen prüfen, z. B.

```
Set doc = view.GetDocumentByKey(key)
If Not doc is Nothing Then
   Messagebox doc.Title(0)
Else
   ' Fehler melden, Vorgabe-Dokument anlegen, …
End If
```

- Übergabeparameter in Prozeduren prüfen

assono

Defensive Programmierung mit LotusScript (forts.)

- Bedingungen prüfen z. B. mit Hilfsfunktion Assert:
  http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/ls-DebugLS2/

```
Sub Assert(condition As Boolean, message As String)
    Dim callerName As String
    If Not condition Then
       callerName = GetThreadInfo(LSI_THREAD_PROC)
       Stop ' in case the user has the debugger on.
       Msgbox "Assert failure in “ & callerName & ": " &_
             message, 16, MSG_TITLE
       End ' abort execution of this script
    End If
End Sub

Assert Datatype(cutoffDate) = V_DATE,
                    "cutoffDate must be a date/time value"

Assert cutoffDate < Today,
                    "cutoffDate must be earlier than today"
```

assono

Agenda

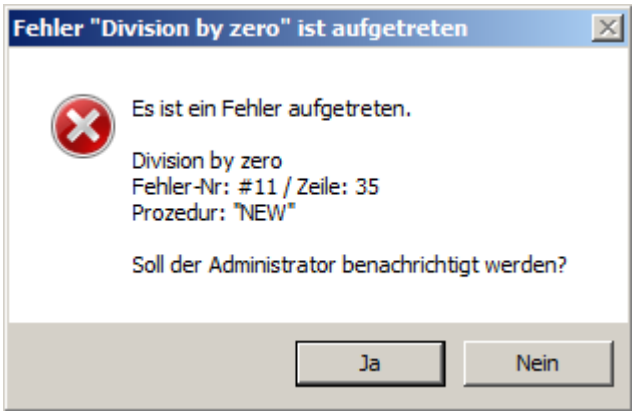
- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

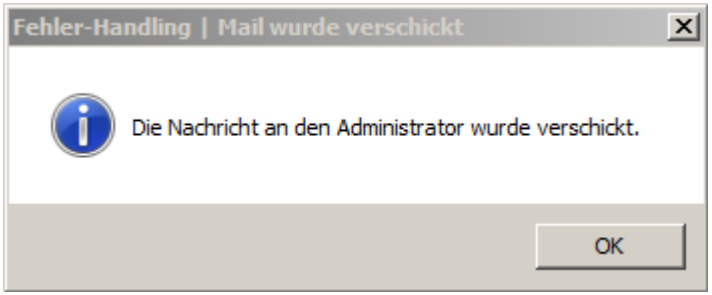
assono

Fehlerbehandlung im assono Framework 2

- Unsere Best Practice:
  - zentrale Liste von Fehlerbehandlungsroutinen
  - jede Routine (`ErrorHandler`) prüft, ob sie zuständig ist
  - jede Routine gibt zurück, ob der Fehler abschließend behandelt wurde oder wie weiter verfahren werden soll
  - jede Routine temporär (de-)aktivierbar
  - zentrale Skript-Bibliothek "`Error handling utils`" installiert allgemeine Behandlungsroutinen im `Initialize`
  - zusätzliche Fehlerbehandlungen können in Skript-Bibliotheken oder einzelnen Routinen installiert und genutzt werden
  - siehe http://www.openntf.org/p/assono+Framework+2

Bei einem Fehler…





assCRM 2 (Schablone) - Fehler in der Procedure "NEW"
assCRM 2 (Schablone) An: tbahn
Gesendet von: Thomas Bahn

Es ist ein Fehler aufgetreten.

Technischer Fehler

Datenbank: assCRM 2 (Schablone)
!!D:\Notes\Projekte\assono\assCRM21.ntf
Replik-ID: C125780D0032B0DF
Notes:///C125780D0032B0DF

Schablonen-Version
Name: assCRM-2
Build: 2.1.1
Datum: 21.02.2014
Build-Nr: 6

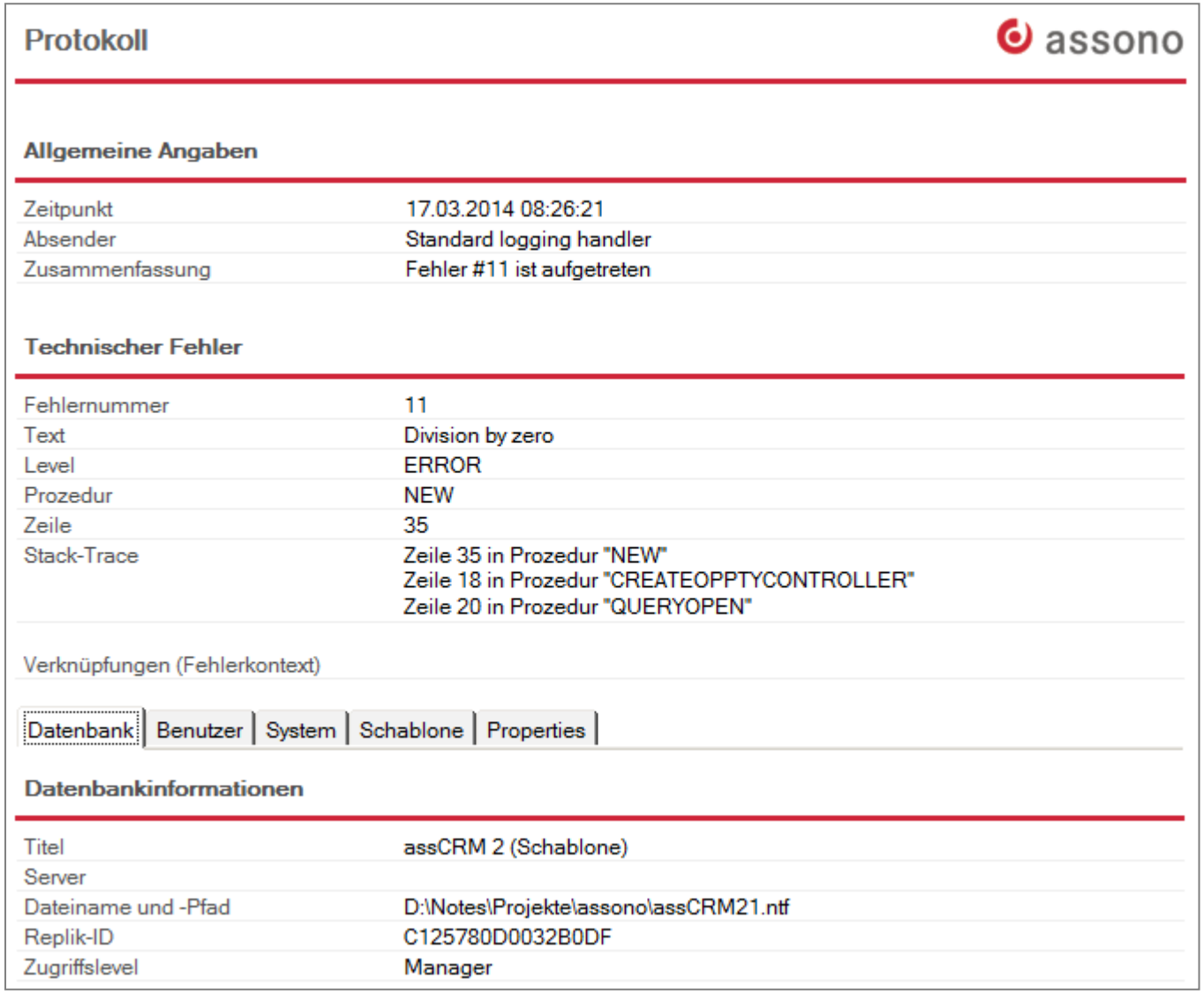
Fehlernummer: 11
Division by zero
Fehler-Level: ERROR
Zeile 35 von der Prozedur "NEW"

Trace: Zeile 35 in Prozedur "NEW"
Zeile 18 in Prozedur "CREATEOPPTYCONTROLLER"
Zeile 20 in Prozedur "QUERYOPEN"

User-Informationen
Benutzername: CN=Thomas Bahn/O=assono
Effektiver Benutzername: CN=Thomas Bahn/O=assono

Zugriffslevel:

Bei einem Fehler… (forts.)



Protokoll

assono

Allgemeine Angaben

Zeitpunkt	17.03.2014 08:26:21
Absender	Standard logging handler
Zusammenfassung	Fehler #11 ist aufgetreten

Technischer Fehler

Fehlernummer	11
Text	Division by zero
Level	ERROR
Prozedur	NEW
Zeile	35
Stack-Trace	Zeile 35 in Prozedur "NEW" Zeile 18 in Prozedur "CREATEOPPTYCONTROLLER" Zeile 20 in Prozedur "QUERYOPEN"

Verknüpfungen (Fehlerkontext)

Datenbank | Benutzer | System | Schablone | Properties

Datenbankinformationen

Titel	assCRM 2 (Schablone)
Server	
Dateiname und -Pfad	D:\Notes\Projekte\assono\assCRM21.ntf
Replik-ID	C125780D0032B0DF
Zugriffslevel	Manager

Bei einem Fehler… (forts.)

Datenbank | Benutzer | System | Schablone | Properties

Benutzerinformationen

Benutzername	Thomas Bahn/assono
Effektiver Benutzername	Thomas Bahn/assono
Benutzerrollen	[Entwickler], [Jeder], [KontaktNeu], [APNeu], [FirmaNeu], [FirmaLeser], [APLeser], [KontaktBearb], [Admin], [Verwalter], [FirmaBearb], [APBearb], [KontaktLeser], [WvlBearb], [WvlLeser], [WvlNeu], [Weihnachten], [BeschwerdeBearb],

Datenbank | Benutzer | System | Schablone | Properties

Systeminformationen

Eingestellte Sprache	de
Engestelltes Land	0
Plattform	Windows/32
Notes-Version	Release 9.0.1|October 14, 2013
Notes-Build-Version	405
LotusScript-Version	5.0.0.08E
Zeitpunkt des Fehlers	235278804
Zeitliche Auflösung	1000
Aktueller Prozess	34472
Aktueller Task	
Reservierter Speicher LS (Bytes)	
Reservierter Speicher OS (Bytes)	
Genutzer Speicher (Blöcke)	

Datenbank | Benutzer | System | Schablone | Properties

Schabloneninformationen

Name	assCRM-2
Build	2.1.1
Datum	21.02.2014
Build	6

assono

Anwendung des Frameworks

- Verwendungsbeispiel:

```
Sub XYZ
    If Not IsDebugMode Then On Error Goto errorHandler
    …
    Exit Sub
errorHandler:
    If HandleError() = RESUME_NEXT_LINE Then Resume Next
    Call RethrowError()
End Sub
```

- `RethrowError` sorgt dafür, dass unbehandelte Fehler hoch gereicht werden.
- `IsDebugMode` über Konfiguration steuerbar, erlaubt Nutzung des Debuggers ohne Fehlerbehandlung

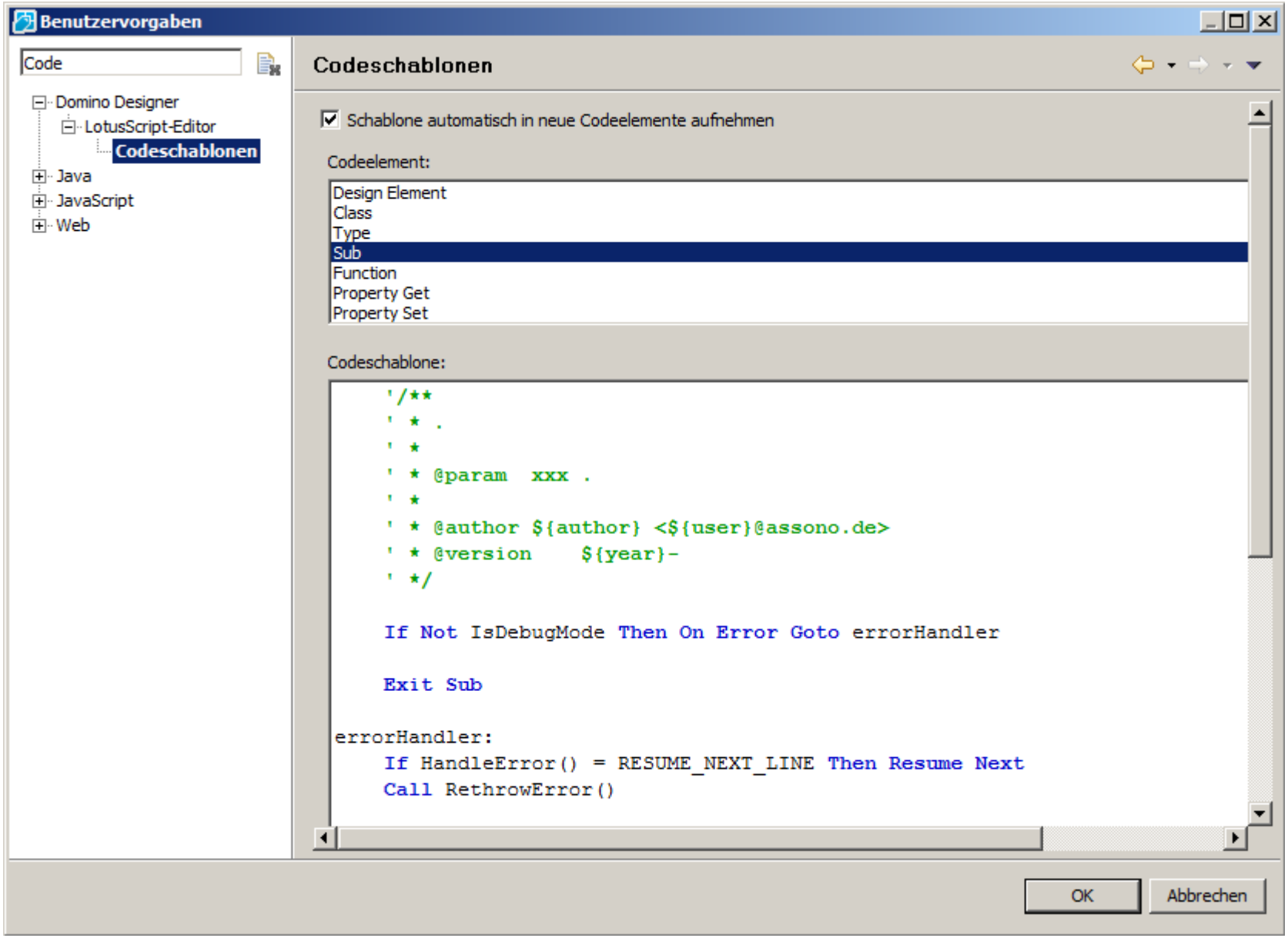
assono

Anwendung des Frameworks (forts.)

- Minimal-Version (z. B. Skript-Bibliothek):

```
Use "Error handling utils"

Sub Initialize

   Call CreateAndRegisterStandardLoggingHandler()

   Call CreateAndRegisterStdMessageboxHandler()

   If Not IsDebugMode Then On Error Goto errorHandler

   …

   Exit Sub

errorHandler:
   If HandleError() = RESUME_NEXT_LINE Then Resume Next
   Call RethrowError()
End Sub
```

Und jetzt in automatisch…



assono

Fehlerbehandlung im assono Framework 2 (forts.)

- weitere `HandleError`-Varianten:

```
HandleErrorWithContext(CreateErrorContext(doc, message))
HandleErrorWithLevel(level)
HandleErrorWithLevelWithContext(level, errorContext)
HandleErrorBackEnd()
HandleErrorBackEndWithContext(errorContext)
```

- Fehler-Level:
  - `ERROR_LEVEL_WARN`
  - `ERROR_LEVEL_ERROR`
  - `ERROR_LEVEL_FATAL`

assono

ErrorHandler

- `ErrorHandler` definieren Reaktionen auf Fehler
- Attribute
  - Status: aktiv/nicht aktiv
  - Priorität: bestimmt die Reihenfolge der Aufrufe
  - RunOnce: darf der ErrorHandler mehrfach für den gleichen Fehler aufgerufen werden

assono

ErrorHandler (forts.)

- vordefinierte ErrorHandler
  - EMailNotification
    - sendet E-Mail mit Fehlerdetails und -kontext
  - IgnoreErrorHandler
    - ignoriert einen bestimmten Fehler
  - LoggingHandler
    - schreibt Fehlerdetails in ein Protokoll (siehe Logger)
  - MessageboxHandler
    - zeigt dem Benutzer eine Fehlermeldung
  - WebAgentErrorHandler
  - WebFormErrorHandler
- ErrorHandler sind beliebig erweiterbar durch eigene Unterklassen!

assono

Eigene ErrorHandler

- Unterklassen von `ErrorHandler` brauchen nur zwei Methoden zu überschreiben:

```
Private Function CheckResponsibility(errorDetails As
ErrorDetails) As Boolean

Private Function DoHandleError(errorDetails As
ErrorDetails) As Integer
```

- `CheckResponsibility` soll `True` zurückgeben, wenn der `ErrorHandler` sich für diesen Fehler interessiert; nur dann wird `DoHandleError` aufgerufen
- `DoHandleError` behandelt den Fehler und gibt zurück, wie es weiter gehen soll:

assono

Eigene ErrorHandler (forts.)

- (Do)HandleError-Rückgabewerte:
  - ERROR_NOT_HANDLED
    der nächste ErrorHandler soll sich darum kümmern
  - RESUME_SAME_LINE
  - RESUME_NEXT_LINE
  - RESUME_AT_LABEL
  - EXIT_FUNCTION
  - END_PROGRAM

assono

Logger

- `Logger` definieren, wo und wie protokolliert wird
- Attribute
  - Status: aktiv/nicht aktiv
  - minimaler Level, für den protokolliert wird
  - maximale Anzahl Protokolleinträge zur gleichen Fehlerart innerhalb eines definierten Zeitfensters
- vordefinierte `Logger`
  - `DBLogger`
    - protokolliert in eine Notes-Datenbank
  - `EMailLogger`
    - sendet eine E-Mail mit Fehler-Informationen

assono

Eigene Logger

- `Logger` beliebig über Unterklassen erweiterbar, z. B. `SMSLogger`, `SQLDBLogger`, `WindowsEventsLogger` oder `WebServiceLogger`
- Unterklassen von `Logger` brauchen nur eine Methode zu überschreiben:

```
Private Sub doLog(errorDetails As ErrorDetails)
```

- `doLog` schreibt ins Log (wohin auch immer)

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

Java

- detailiertes Konzept für Fehler und Ausnahmefälle
- Klassenhierarchie
  - `Throwable` (abstrakte Oberklasse)
    - `Error`
    - `Exception`
      - `RuntimeException`
- und ganz viele weitere Unterklassen

assono

Errors

- unvorhersehbar, eher „von außen“
- selten sinnvoll zu behandeln
- sollen auch nicht gefangen werden:
  „An Error is a subclass of Throwable that indicates serious problems that a reasonable application should not try to catch.“
- Beispiele:
  - `OutOfMemoryError`
  - `StackOverflowError`
  - `NoClassDefFoundError`
  - `ThreadDeath`

assono

Exceptions

- prinzipiell zumindest vorhersehbar, eher „von innen“
- sinnvolle Behandlung manchmal möglich
- Beispiele:
  - `IllegalAccessException`
  - `IOException`
  - `RemoteException`
  - `TimeoutException`
  - Spezialfall: `RuntimeException`

assono

Checked Exceptions vs. `RuntimeExceptions`

- Checked Exceptions sind alle Ausnahmen, die nicht `RuntimeException` oder deren Unterklassen sind.
- Checked Exceptions **müssen** gefangen werden, sonst gibt es einen Fehler beim Kompilieren.
- `RuntimeExceptions` werden in der Regel nicht gefangen.

assono

Fehlerbehandlung mit try – catch

- Code, der einen Fehler werfen könnte, wird in einem try-Block eingeschlossen, der mögliche Fehler im catch gefangen und ggf. behandelt

```
try {
    …
} catch (Exception e) {
    …
}
```

- mehre Catches möglich, vom Speziellen zum Allgemeinen, der erste passende „gewinnt“

```
} catch (IOException ioe) {
    …
} catch (Exception e) {
    …
}
```

assono

try – catch – finally

- Manchmal muss Code unabhängig davon ausgeführt werden, ob ein Fehler auftrat oder nicht, z. B. um Ressourcen freizugeben.
- Dafür gibt es den optionalen `finally`-Block:

```
try {
   …
} catch (Exception e) {
   …
} finally {
   … // wird auf alle Fälle ausgeführt
}
```

assono

Eigene Exceptions

- Für fachliche Fehler ~~kann~~ sollte man eigene Ausnahme-Unterklassen definieren, z.B.
  - `CustomerInvalidException`
  - `CustomerLoadingException`

```
class KeywordNotFoundException extends RuntimeException {
   private String keyword;
   public KeywordNotFoundException (String message,
                                    String keyword) {
      super(message);
      this.keyword = keyword;
   }
   public String getKeyword() {
      return this.keyword;
   }
}
```

assono

Eigene Exceptions (forts.)

- Ob von Exception oder `RuntimeException` abgeleitet wird, ist „Geschmackssache“ und wird in der Java-Community immer wieder heiß diskutiert. 
- Eigene, sinnvoll benannte Ausnahme-Klasen erhöhen die Lesbarkeit und Wartbarkeit des Codes und erlauben eine einfache, gezielte Behandlung von Fehlern.

assono

Hochreichen von Fehlern

- Checked Exceptions müssen gefangen werden, auch wenn man sie nicht sinnvoll behandeln kann.
- Best Practice: Hochreichen als `RuntimeException`

```
try {
   …
} catch (Exception e) {
   throw new RuntimeException(e);
}
```

- natürlich nur, wenn man nicht sinnvoll reagieren kann
- mit `e.getCause()` kann man später auf das innere Ausnahme-Objekt zugreifen

assono

NotesException

- NotesException erweitert org.omg.CORBA.UserException
- ist also eine Checked Exception
- Deklaration der Klasse:

```
public final class NotesException extends UserException {

    public int id;
    public String text;

    public NotesException();

    public NotesException(int _id, String _text);
}
```

assono

NotesError

- `NotesError` ist **keine** Unterklasse von Error [sic!], sondern ein Interface
- Container für Fehler-Konstanten
- Deklaration des Interfaces:

```
interface NotesError {

    const long NOTES_ERR_ERROR = 4000;
    const long NOTES_ERR_SYS_OUT_OF_MEMORY = 4001;
    const long NOTES_ERR_SYS_LOAD_OUT_OF_MEM = 4002;
    const long NOTES_ERR_SYS_FILE_NOT_FOUND = 4003;
    const long NOTES_ERR_SYS_DICT_NOT_ON_PATH = 4004;
    …
}
```

assono

Behandlung von Notes-Ausnahmen

- Fallunterscheidung unelegant durch `if`-Kaskade statt getrennter `catch`-Blöcke

```
try {
   …
} catch (NotesException e) {
   if (e.id == NotesError.NOTES_ERR_SYS_FILE_NOT_FOUND)
      // lass den Benutzer eine andere Datei wählen o.ä.
   else
      // Behandlung anderer Notes-Ausnahmen
} catch (Exception e) {
   // Behandlung sonstiger Ausnahmen
}
```

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

JavaScript

- Fehlerbehandlung ähnlich wie bei Java
- keine Klassen, deshalb genau ein `catch`-Block

```
try {
    …
} catch (e) {
    …
} finally {
    …
}
```

- `finally`-Block wie bei Java optional

assono

throw

- `throw ausdruck` wirft neuen Fehler
  - ausdruck kann ein String sein
  - oder eine Zahl
  - oder ein (Fehler-)Objekt
- Beispiele

```
throw 'invalid value for parameter month: ' + month;
throw new InvalidParameterError('month', month);
```

assono

Error-Typen

- Neben Error gibt es folgende vordefinierten Fehler:
  - EvalError: Fehler bei Ausführung von eval()
  - RangeError: numerischer Wert oder Parameter außerhalb des erlaubten Bereichs
  - ReferenceError: ungültige Referenz
  - SyntaxError: Syntaxfehler beim Parsen von eval()-Code
  - TypeError: Variable oder Parameter hat falschen Typ
  - URIError: ungültiger Wert bei encodeURI() oder decodeURI()

assono

Eigene Fehler-Objekte

- Man kann eigene Fehler-Objekte mit zusätzlichen Attributen erstellen, z. B. für fachliche Fehler

```
function InvalidParameterError(parameter, value) {

   this.parameter = parameter;
   this.value = value;
   this.message = 'Der Parameter ' + this.parameter +
                  ' hat den ungültigen Wert ' + this.value;

   this.toString = function() {
      return this.message;
   }

}
```

assono

Nicht behandelte Fehler hoch reichen

- Wie in Java sollte man Fehler, die man gefangen hat, aber nicht behandeln konnte, neu werfen:

```
try {
   …
} catch (e) {
   if (e instanceof InvalidParameterError) {
      …
   } else {
      // cannot handle this exception, so rethrow
      throw e;
   }
}
```

assono

window.onerror

- zentrale Fehlerbehandlung im Browser installieren:

```
window.onerror = function (message, url, line) {…}
```

- Funktion wird bei Fehlern vom Browser aufgerufen
  - `message`: Fehlermeldung
  - `url`: aktuelle Seite
  - `line`: aktuelle Zeile
- Rückgabewerte
  - `true`: Fehler ist behandelt, nichts weiter machen
  - `false`: Fehler ist nicht behandelt, der Browser zeigt dem Benutzer die Standard-Fehlermeldung an

assono

Beispiel für Fehlerbehandlung im Browser

- Beispiel

```
function trapError(message, url, line) {
   var error = new Error(message);
   error.location = url + ', line:' + line;
   logJSError(error);
   return (!SHOW_ERRORS);
}

window.onerror = trapError;
```

assono

Beispiel für Fehlerbehandlung im Browser (forts.)

```
function logJSError(jsError) {

var url = '/' + webpath + '/JSFehlerProtokoll?CreateDocument';

var postArguments = 'Error=' + escape(jsError.name)
+ '&Message=' + escape(jsError.message)
+ '&Location=' + escape(jsError.location)
+ '&Referer=' + escape(location.href)
+ '&AppCodeName=' + escape(navigator.appCodeName)
+ '&AppName=' + escape(navigator.appName)
+ '&AppVersion=' + escape(navigator.appVersion)
+ '&CookieEnabled=' + escape(navigator.cookieEnabled)
+ '&Language=' + escape(navigator.language)
+ '&Platform=' + escape(navigator.platform)
+ '&UserAgent=' + escape(navigator.userAgent)
+ '&JavaEnabled=' + escape(navigator.javaEnabled())
+ '&Cookie=' + escape(document.cookie);

… // Ajax-Call, erstellt JSFehlerProtokoll-Dokument auf Server

}
```

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

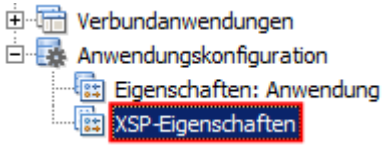
assono

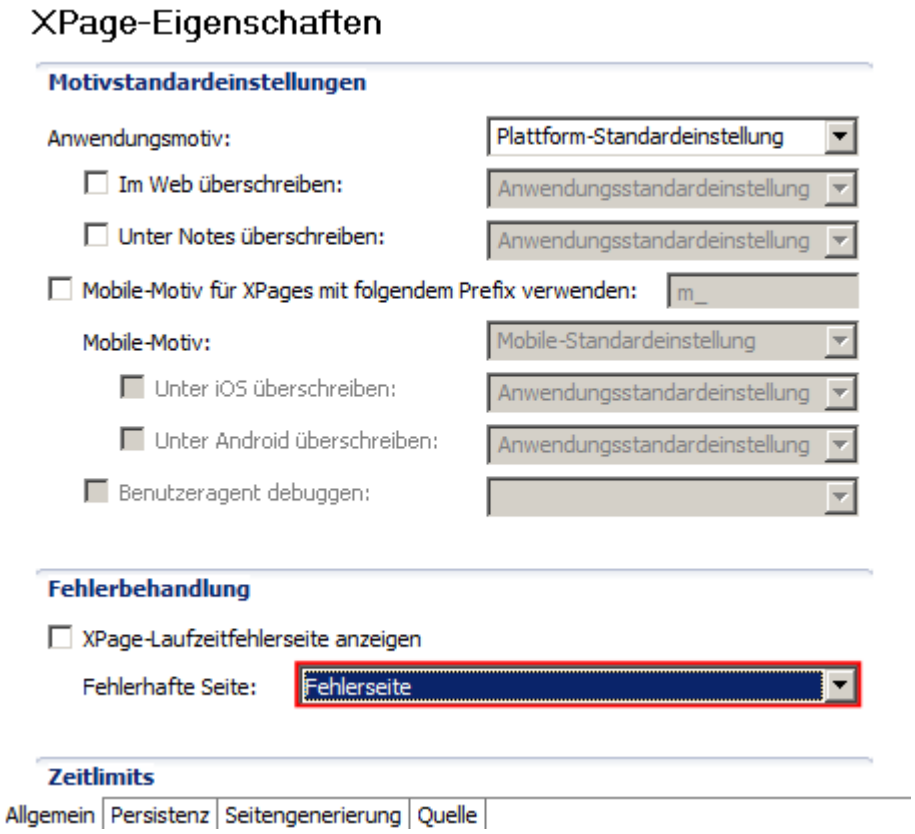
XPages

- je nach verwendeter Programmiersprache:
  - siehe JavaScript für CSJS (Client Side JavaScript) und SSJS (Server Side JavaScript)
  - siehe Java

Eigene Fehlerseite für XPages-Anwendungen

- Fehlerseite wird über die XSP-Eigenschaften innerhalb der Anwendungskonfiguration festgelegt:





assono

Eigene Fehlerseite für XPages-Anwendungen (forts.)

- „XPage-Laufzeitfehlerseite“ sehr informativ für Entwickler
- Eigene Fehlerseite ist benutzerfreundlicher und im gewünschten Design.
- Fehlerseite wird nur beim Full-Refresh angezeigt.
- Bei Partial-Refresh erscheint ein Fehlerdialog.
- Fehler kann über `requestScope.error` werden.
  - Rückgabewert ist ein Exception-Objekt.

assono

Eigene Fehlerseite für XPages-Anwendungen (forts.)

```
try {
    var stackTrace = "";
    var error = requestScope.error;
    var message = "";

    if (error != null) {
        var trace = error.getStackTrace();
        message = '<div class="…">' + error.toString() + '</div>\n';

        while (typeof(error) != "NotesException" && error.getCause()!= null) {
            trace = error.getStackTrace();
            error = error.getCause();
            message += '<div class="…">caused by ' + error.toString() + '</div>\n';
        }
        for( var i = 0; i < trace.length; i++) {
            stackTrace += trace[i] + '<br>\n';
        }
        return message + '<div class="…">' + stackTrace + '</div>';

    } else {
        return "No error object found";
    }
} catch(e){
    print(e.toString());
}
```

assono

xp:eventHandler onError

- Im xp:eventHandler kann CSJS-Code definiert werden, der im Fehlerfall aufgerufen werden soll.

```
<xp:eventHandler
    event="onclick"
    submit="true"
    refreshMode="partial"
    refreshId="panel1">
    <xp:this.action>
    <![CDATA[#{javascript:thereIsNoSuchFunction();}]]>
    </xp:this.action>
    <xp:this.onError>
    <![CDATA[console.log(arguments);
       XSP.error("Es ist ein Fehler aufgetreten.\nBitte
                  informieren Sie den Benutzerservice.");]]>
    </xp:this.onError>
</xp:eventHandler>
```

assono

Agenda

- Motivation
- Formelsprache
- LotusScript
  - Fehlerdetails und –kontext ermitteln
  - Beispiele
  - Fehlerbehandlungsstrategie
  - Fehlerbehandlung im assono Framework 2
- Java
- JavaScript
- XPages
- Open Source-Projekte

assono

Open Source-Projekte

- OpenLog ist sehr beliebtes Projekt auf OpenNTF.org
  www.openntf.org/p/OpenLog
- Ergänzung speziell für XPages
  www.openntf.org/p/XPages+OpenLog+Logger
- Flow
  flow.openntf.org/
- alle drei beschränkt auf Fehler**protokollierung**
- assono Framework 2, darin die "Error handling utils"
  www.openntf.org/p/assono+Framework+2

Fragen?

- jetzt stellen – oder später:

tbahn@assono.de
www.assono.de/blog
04307/900-401

assono
IT-Consulting & Solutions

- Folien unter:
  www.assono.de/blog/d6plinks/EC-2014-Fehlerbehandlung-in-Notes