

LFE Medieninformatik • Michael Maurer

Abschlussvortrag Projektarbeit

# Visualisierung von Statusautomaten zur Analyse von Bordnetzkommunikation im Fahrzeug

Betreuer: Dipl.-Medieninf. Michael Sedlmair

Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr. Andreas Butz

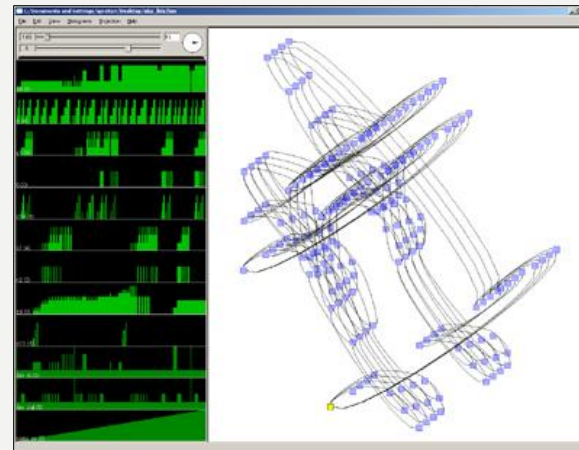




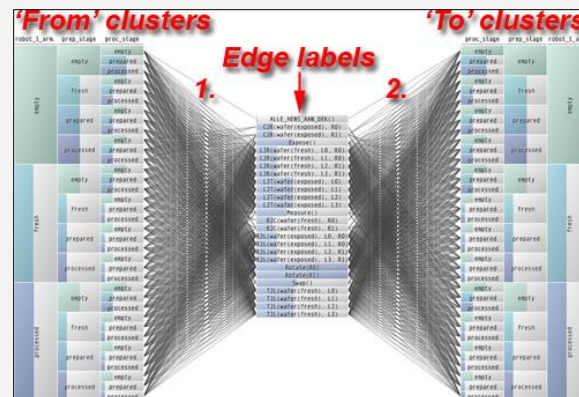
- Bordnetze in modernen Fahrzeugen
  - Bis zu 15.000 Nachrichten pro Sekunde
  - Einsatz von Statusautomaten zur Analyse der Bordnetzkommunikation
- Statusautomaten
  - Von Ingenieuren erstellt durch die Definition von:
    - Logischen Einheiten (z.B. Scheinwerfer)
    - Zuständen (an / aus)
    - Zustandsübergängen
  - In der Praxis komplexe Automaten mit >10 Zuständen und >10.000 Zustandsübergängen (Transitionen)
    - geeignete Visualisierung benötigt

- A.J. Pretorius, „Visualization of State Transition Graphs“, Eindhoven University of Technology, 2008

- „StateVis“

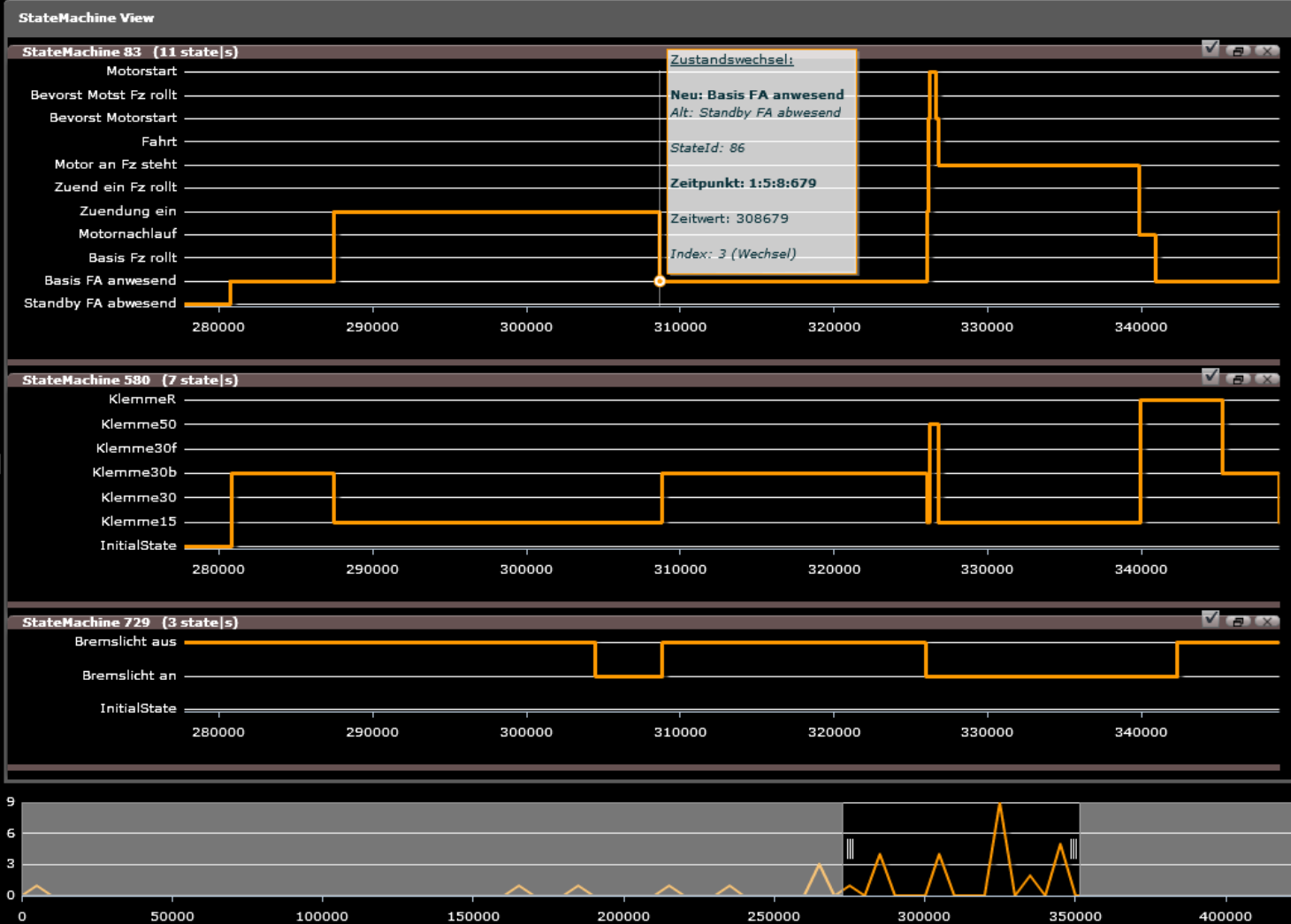


- „AttriGraph“



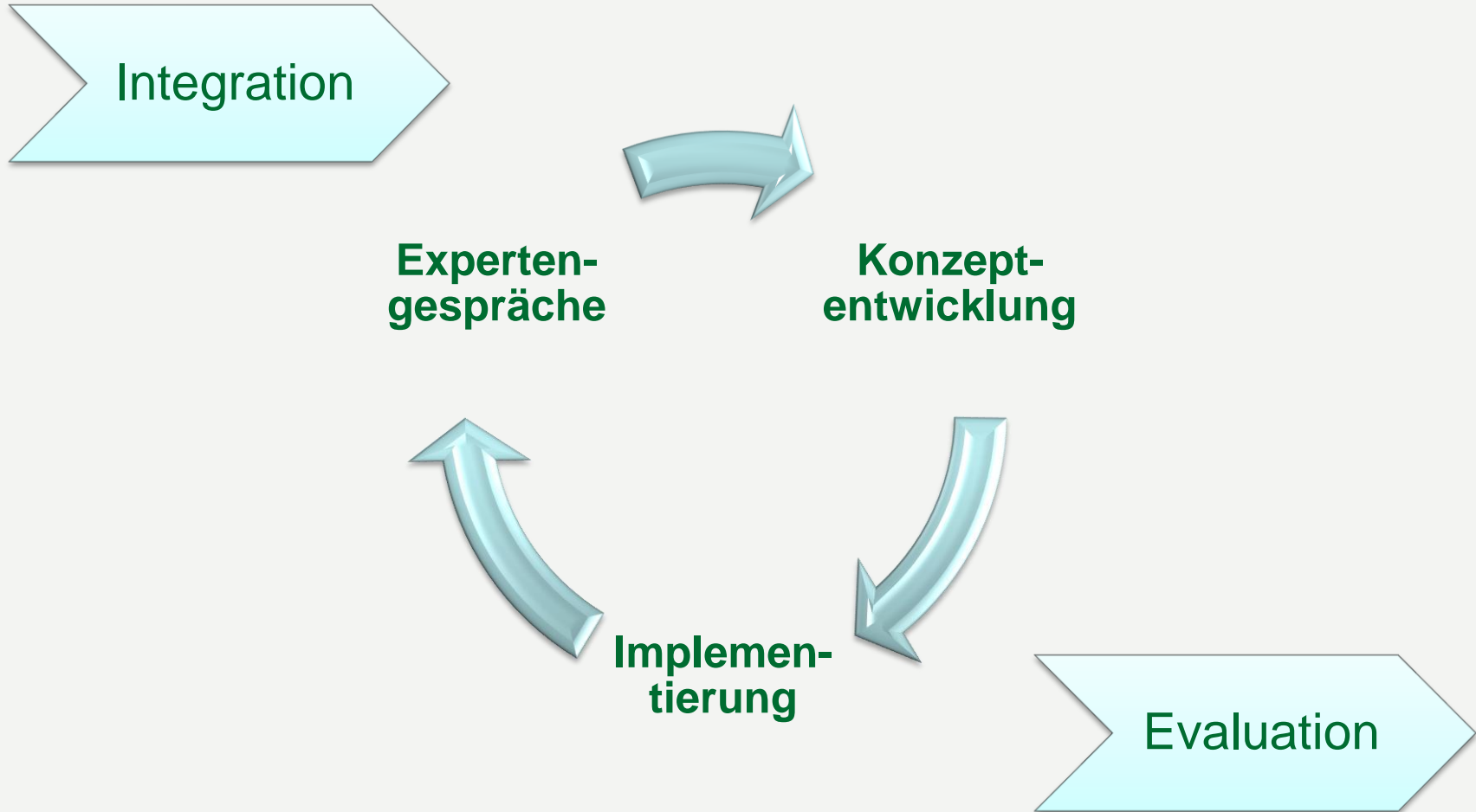
Open Demo Reset CBox-On CBox-Off Setup ?

- verfügbare Maschinen
- StateMachine 1
  - StateMachine 47
  - StateMachine 59
  - StateMachine 71
  - StateMachine 83
  - StateMachine 580
  - StateMachine 660
  - StateMachine 672
  - StateMachine 729
  - StateMachine 741
  - StateMachine 753
  - StateMachine 765
  - StateMachine 777
  - StateMachine 798
  - StateMachine 818
  - StateMachine 830
  - StateMachine 842
  - StateMachine 854
  - StateMachine 907
  - StateMachine 955
  - StateMachine 995
  - StateMachine 1035
  - StateMachine 1065
  - StateMachine 1095
  - StateMachine 1125
  - StateMachine 1155
  - StateMachine 1185
  - StateMachine 1256
  - StateMachine 1354
  - StateMachine 1366
  - StateMachine 1378





- Problem
  - Keine Integration in den Diagnoseprozess
    - Nicht mit „realen“ Daten verwendbar
    - Nicht möglich, echten Mehrwert zu evaluieren
- Aufgabe
  - Prototyp integrieren um ihn in realer Arbeitsumgebung evaluieren zu können





File Edit Source Design Navigate Search Project Data Run Window Help

Flex Naviga... Outline Components

StateMachineChart.mxml

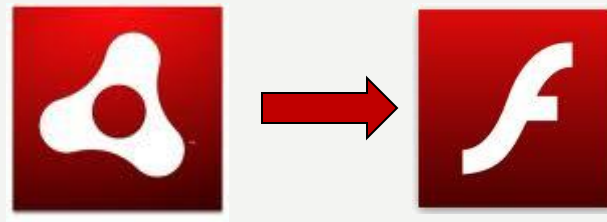
Source Design Design area: Fit to content

Property	Value
<b>Common</b>	
alpha	
enabled	
includeInLayout	
selectionMode	single
styleName	
toolTip	
visible	
<b>Data</b>	
dataProvider	
dataTipFunction	lineChart_dataTipFunction
dataTipMode	
horizontalAxis	< edit in code >
horizontalAxisRatio	
horizontalAxisRenderer	
horizontalAxisRenderers	< edit in code >
secondDataProvider	
secondHorizontalAxis	
secondHorizontalAxisRenderer	
secondSeries	
secondVerticalAxis	
secondVerticalAxisRenderer	
series	< edit in code >
showAllDataTips	
showDataTips	{model.application.showChartDataTip}
verticalAxis	< edit in code >
verticalAxisRatio	
verticalAxisRenderer	
verticalAxisRenderers	< edit in code >
<b>Effects</b>	
addedEffect	
creationCompleteEffect	

Problems History Search Console Debug



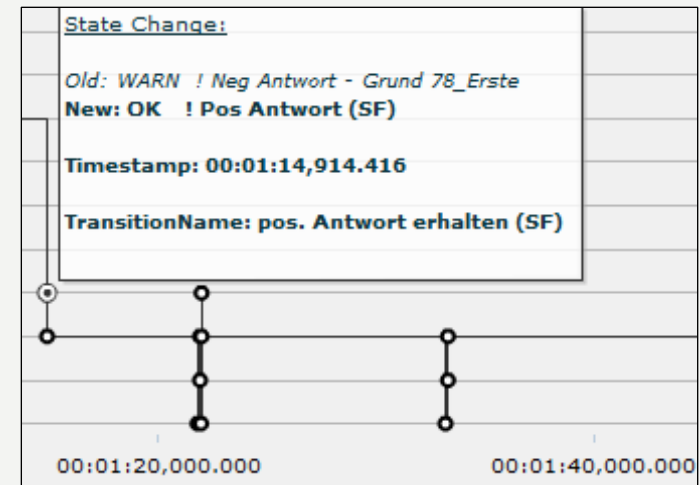
- Anpassung an das von den Ingenieuren verwendete Datenformat
  - Datensätze können ohne weitere Aufbereitung eingelesen werden
- Portierung auf Adobe Flash - Laufzeitumgebung
  - Anwendung kann ohne Installation im Browser oder in einem standalone Flash Player gestartet werden







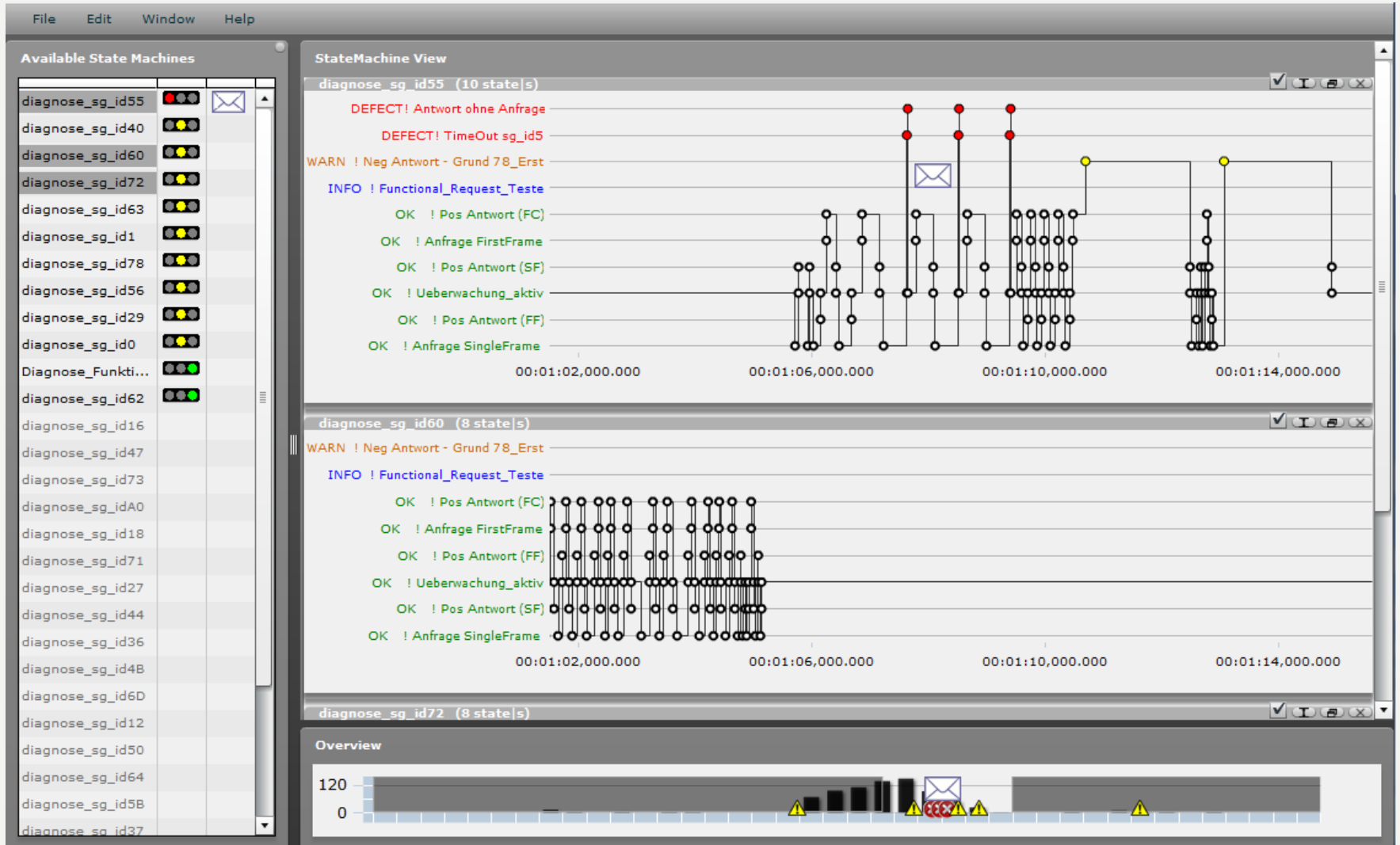
- Anpassung aller Zeitstempel an das von den Ingenieuren verwendete Format
  - Voraussetzung für den Einsatz realer Daten



- Dynamische Anpassung an die Länge eingelesener Traces
  - Ebenfalls Voraussetzung, da Tracelängen stark variieren



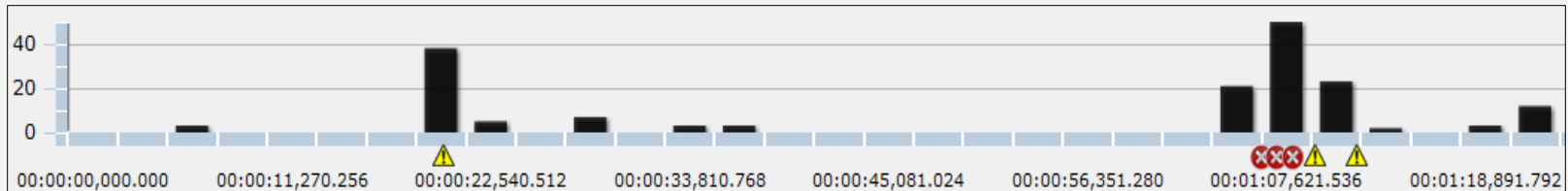
- Prototyp integriert → Tests mit realen Daten
  - Heuristische Evaluierung mit 5 Usability-Experten
    - Nielsen's Heuristics, angepasst an das Tool
    - Aufdeckung von Problemen im Interaktionskonzept, die erst aufgrund der (wesentlich umfangreicheren) realen Datensätze auftreten
  - Expertengespräche mit 3 Ingenieuren bei BMW
    - Erarbeitung weiterer fachlicher Anforderungen
- Implementierung der Erweiterungen und iterative Vorstellungsrunden



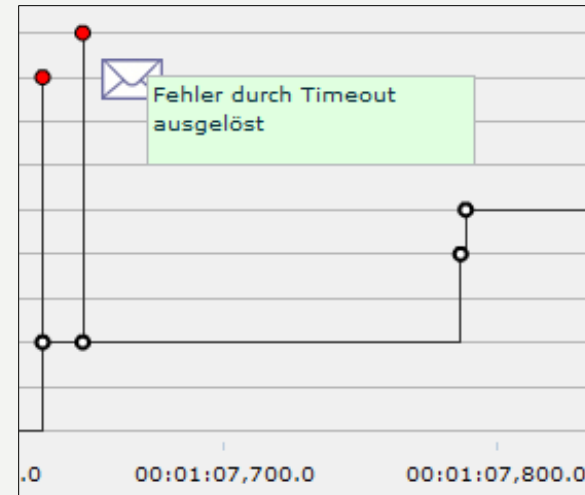


- Evaluierung mit 3 Diagnoseexperten bei BMW
  - Prototyp aus iterativen Treffen bekannt
  - 30 Minuten Interview
  - Fragebogen

- Mehrwert gegenüber bisherigen Auswertungstools
  - Erhöhung der Analyseeffizienz
    - Übersicht über den Datensatz

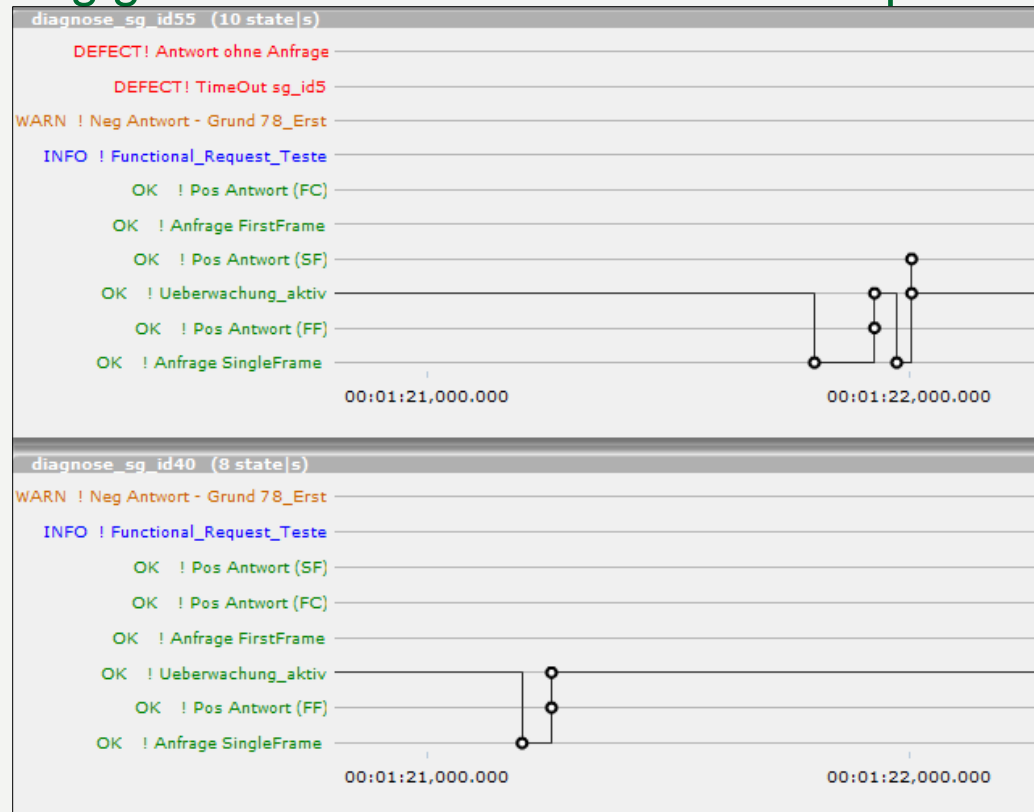


- Kommunikation der Ergebnisse an Kollegen





- Mehrwert gegenüber bisherigen Auswertungstools
  - Erfassen von Korrelationen / Mustern / Perioden
  - Abhängigkeiten zwischen einzelnen Komponenten





- Probleme und Future Work
  - Skalierbarkeit
    - Änderung des Konzepts nötig (Nachladen von Daten)
  - Performance bei vielen geöffneten Automaten mit vielen Transitionen
    - Flex-Charting-Komponenten sind nicht für die Darstellung von tausenden Datenpunkten konzipiert.
    - → Mögliche Lösung: Bilden von Trasitionsclustern (siehe Autobahn-Tool)