

# Nachhaltiges Monitoring von Oracle-Datenbanken

Rastislav Ciganek Festo AG & Co. KG / Sascha Westermann Hermann & Lenz Services GmbH



## Festo facts

- Umsatz (Konzern): 2,64 Mrd. EUR (2015)
- Automation und Didactic
- Über 300.000 Kunden
- 18.700 Mitarbeiter in 176 Ländern
- Rund 33.000 Katalog-Produkte
- 2.600 Patente weltweit

company

quality

added value

trends

continuity



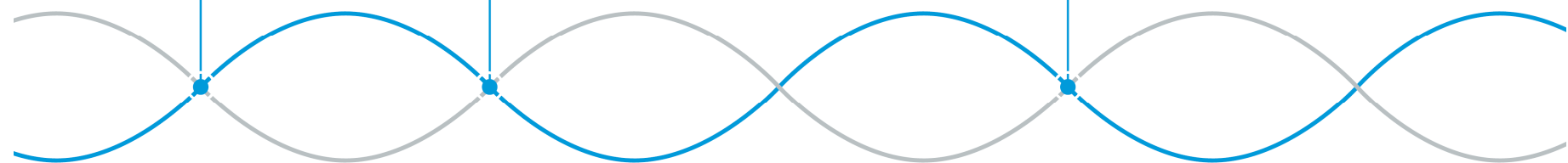
Innovationen weltweit –  
patentiert



Qualität weltweit –  
zertifiziert



Über 30.000 Produkte  
weltweit – dokumentiert



## Motivation

1. Selbstentwickelte Lösung unter HP-UX und Windows mit HP OPC in Deutsch und veraltet
2. Geplante Migrationen der Oracle-DBs von HP-UX auf Linux
3. Windows 2012, starke Veränderungen in der PowerShell
4. Keine Personalkapazitäten für Portierung eigener Lösung
5. SAP und Non-SAP Systeme
6. Datenbank Hersteller – Oracle, SAP, Microsoft
7. OS Plattformen – HP-UX Itanium, Linux RHEL, MS Win x64
8. Nearshore first level Festo DB-Support in Englisch

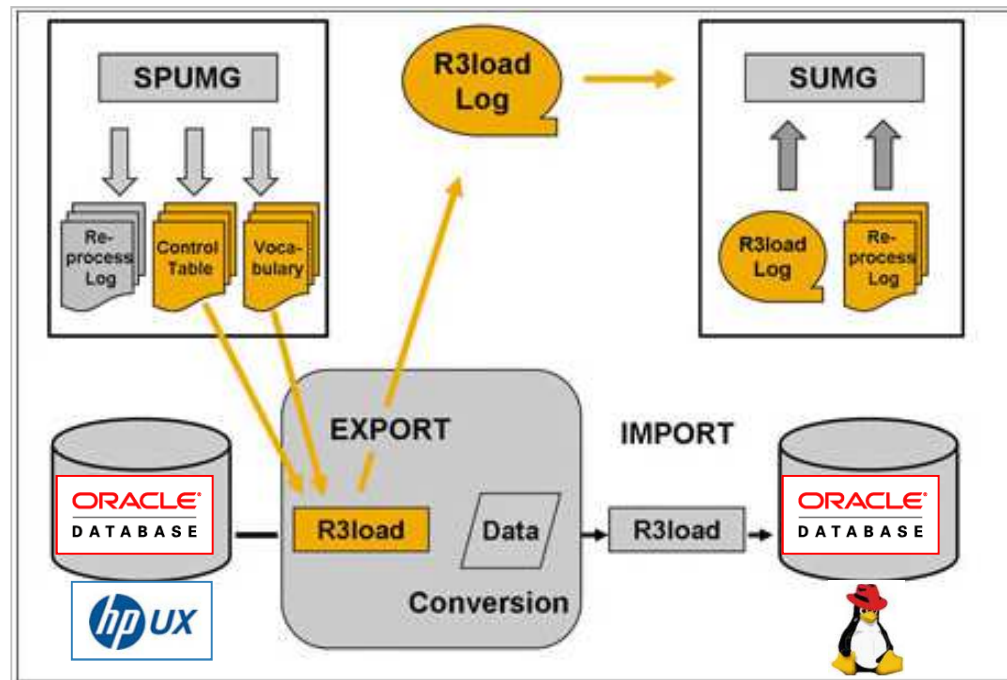


# Oracle auf Linux – Crossplatform-Migration

Konventionell

SAP R3Load heterogene Systemkopie

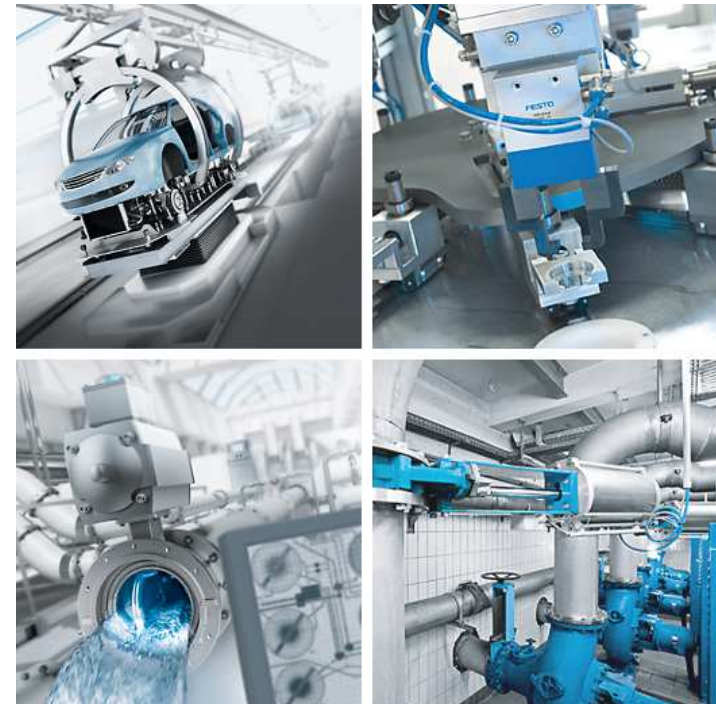
Export / Import



## Auswahlverfahren

Um zukünftig einen standardisierten Datenbank-Betrieb bei Festo zu gewährleisten, wurden folgende Produkte untersucht und bewertet.

- SAP Solution Manager
- Oracle GridControl
- HP SPI's
- HL Monitoring Module



# Bewertungsmatrix

Kategorie	Kriterien	SAP Solution Manager	Oracle GridControl	HP SPIs	HL Monitoring Modules
Überwachung	DB-Verfügbarkeit	Ja	Ja	Ja	Ja
	HA-Lösungen Überwachung	Ja	Ja	Ja	Ja
	Oracle Alert-File- / MSSQL Error-Log- Überwachung	Ja	Nein bei MSSQL	Nein	Ja
	Backup-Überwachung	Ja	Ja mit extra Kosten	Nein	Ja
	Ein Tool für Oracle- und SQL-Server DB's	Ja	Nein	Ja	Ja
	Keine Unterscheidung ob DB's für SAP oder NON-SAP	Nein	Ja	Ja	Ja
	Metriken-Anpassungen für Test/Dev/Prod (Mandantenfähig)	Ja	Nein	Nein	Ja
	Individuell erweiterbar um eigene Metriken	Nein	Ja mit extra Kosten	Nein	Ja
Administration	Ziel-Plattform unabhängig (ohne Agenten)	Nein	Nein	Nein	Ja
	Implementierungsaufwand	Hoch	Hoch	Mittel	Niedrig
	Konfigurationsaufwand des Monitoringtools	Hoch	Hoch	Hoch	Niedrig
	Betreuungsaufwand des Monitoringtools	Niedrig	Hoch	Niedrig	Niedrig
	Abstimmungsaufwand mit anderen Abteilungen	Hoch	Kein	Mittel	Kein
Bedienbarkeit	Detaillierte Analyse / Reporting	Nein	Nein	Nein	Ja
	Blick in die Vergangenheit (historische Monitoringdaten)	Ja	Nein	Nein	Ja
	webbasierte Applikation (keine Clientinstallation)	Nein	Ja	Nein	Ja
	Oberfläche in Deutsch und Englisch	Ja	Ja	Nein	Ja



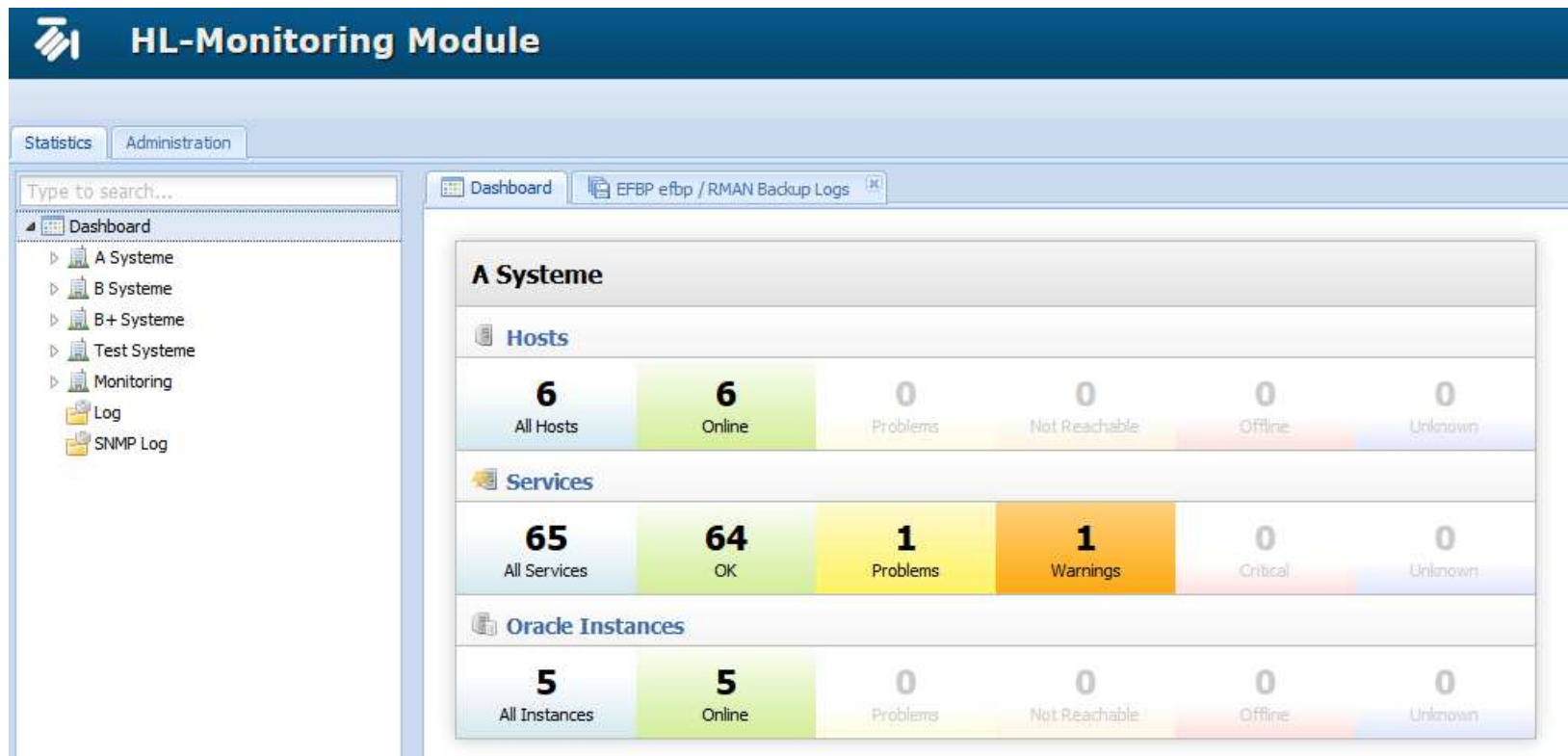
## Proof of Concept

- Einführung von System-Gruppen (A-Systeme, B+, Andere Produktive, Testsysteme)
- Kleinere Auswahl der Ziele für jede Gruppe
- Längere Testphase
- Minimales Customizing durch H&L



# Untersuchungsergebnis

HL Monitoring Module liefert den größten Abdeckungsgrad und ein optimales Preis- und Leistungsverhältnis.





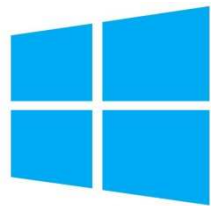
## HL Monitoring Module

- Entstand aus der Praxis, da kein Produkt den Anforderungen entsprach
- Seit 2009 in Entwicklung
- Standardsoftware für den Betrieb von Datenbanken

### Abgrenzung zu vergleichbaren Produkten

- Keine Politik: Überwacht werden marktübliche Lösungen
- Keine Agenten: Verwaltung erfolgt zentral, Berechtigungen sind minimal
- Kein Quatsch: Treffsichere Aussagen, aus der Praxis heraus entwickelt

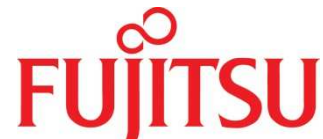
# Herstellerunabhängig



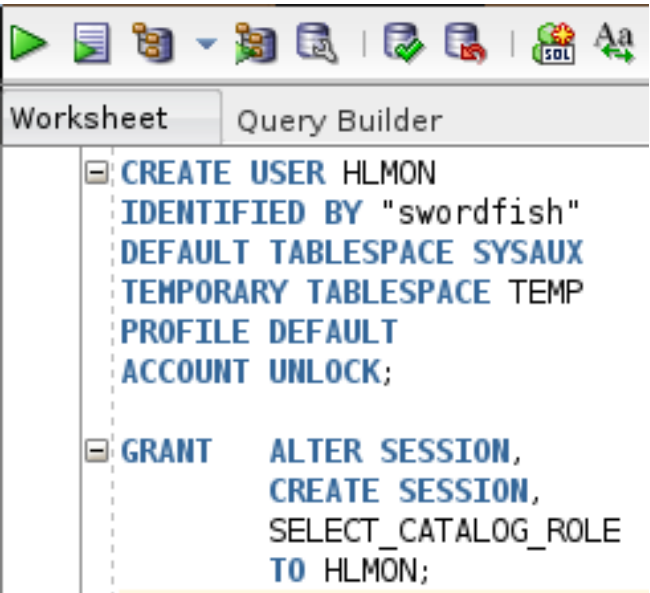
Windows Server



Windows Server Hyper-V

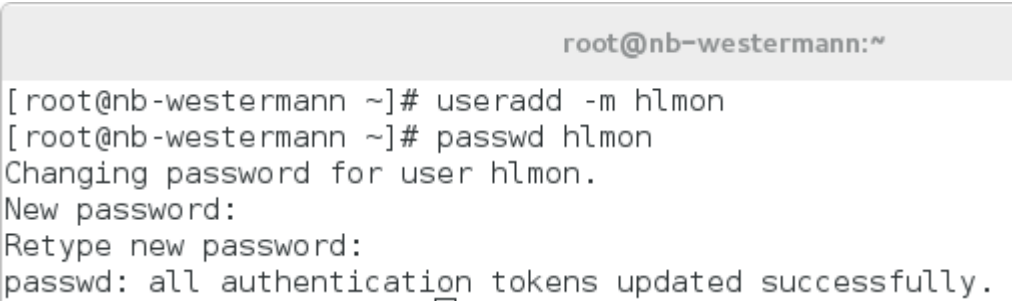


# Agentenfri – keine Installationen erforderlich

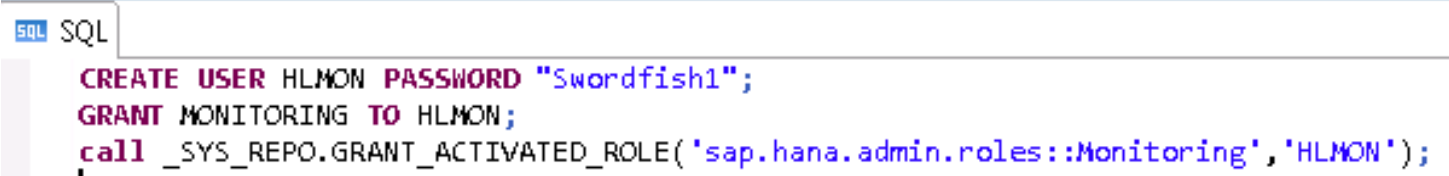


```
CREATE USER HLMON
IDENTIFIED BY "swordfish"
DEFAULT TABLESPACE SYSAUX
TEMPORARY TABLESPACE TEMP
PROFILE DEFAULT
ACCOUNT UNLOCK;

GRANT ALTER SESSION,
CREATE SESSION,
SELECT_CATALOG_ROLE
TO HLMON;
```



```
root@nb-westermann:~
[root@nb-westermann ~]# useradd -m hlmon
[root@nb-westermann ~]# passwd hlmon
Changing password for user hlmon.
New password:
Retype new password:
passwd: all authentication tokens updated successfully.
```



```
SQL SQL
CREATE USER HLMON PASSWORD "swordfish1";
GRANT MONITORING TO HLMON;
call _SYS_REPO.GRANT_ACTIVATED_ROLE('sap.hana.admin.roles::Monitoring','HLMON');
```

## Schlechte Messpunkte

CPU-Auslastung liegt über 90%?

Datenbank erreichbar,  
niemand kann sich anmelden?

Buffer Hit Ratio seit Instanz-Start  
zu niedrig?

Log-Datei enthält die Zeichenkette **ERROR**?

Swap-Speicher wurde benutzt?

Dateisystem zu 17% belegt, aber voll?

# Oracle Alertlog Monitoring

- Auswertung einzelner Einträge des Oracle Alertlogs
- Verschiedene Filtermöglichkeiten (Kritikalität, Bestätigung, Datum, etc.)
- Automatische Einrichtung (Pfade werden automatisch ermittelt, Prüfung erfolgt im Standard)
- Außerdem: Logfile zu groß?

The screenshot shows a web-based interface for monitoring Oracle alert logs. At the top, there are tabs for 'Dashboard' and 'DEVL hdivl / Alert Log'. Below the tabs are sections for 'Tabelle' (Table), 'Filter', and 'Aktionen' (Actions). The 'Tabelle' section includes an 'Aktualisieren' (Refresh) button and a dropdown menu. The 'Filter' section contains several status icons. The 'Aktionen' section has 'Bestätigen' (Confirm) and 'Alle bestätigen' (Confirm all) buttons.

Zeitpunkt	Fehlerhaft	Schweregrad	Bestätigt	Bestätigt am	Bestätigt von	Kommentar
27.10.2016 19:52:27		Kritisch		28.10.2016 17:15:26	Sascha Westermann	ok
27.10.2016 15:20:51		Kritisch		27.10.2016 15:26:17	Thomas Adamski	Connect
24.10.2016 10:07:20		Kritisch		24.10.2016 11:51:30	Thomas Adamski	Connect
17.10.2016 20:04:53		Kritisch		18.10.2016 08:05:41	Thomas Adamski	Connect
05.10.2016 14:41:27		Kritisch		06.10.2016 07:49:18	Burkhard Gimbach	
27.09.2016 12:35:55		Kritisch		28.09.2016 08:16:10	Thomas Adamski	Connect-Error

Below the table, a detailed view of the selected alert is shown:

- Zeitpunkt:** 27. Oktober 2016, 19:52:27
- Schweregrad:** Kritisch
- Bestätigt am:** 28. Oktober 2016, 17:15:26
- Bestätigt von:** Sascha Westermann
- Kommentar:** ok
- Meldung:** Thu Oct 27 19:52:27 2016  
ORA-01555 caused by SQL statement below (SQL ID: 6pyrhaf8hrhtn, Query Duration=2507 sec, SCN: 0x001c.bb18b4c4):  
select /\*+ INDEX(TAB AQ\$ \_Q\_GLOB\_SCHD\_EXTE\_TAB\_I) \*/ tab.rowid, tab.msgid, tab.corrid, tab.priority, tab.delay, tab.expiration, tab.retry\_count, tab.exception\_qschema, tab.exception\_queue, tab.chain\_no, tab.local\_order\_no, tab.enq\_time, tab.time\_manager\_info, tab.state, tab.enq\_tid, tab.step\_no, tab.sender\_name, tab.sender\_address, tab.sender\_protocol, tab.dequeue\_msgid, tab.user\_prop, tab.user\_data from "HLMON\_01"."Q\_GLOB\_SCHD\_EXTE\_TAB" tab where q\_name = :1 and (state = :2) order by q\_name, state, enq\_time, step\_no, chain\_no, local\_order\_no for update skip locked

# Oracle Alertlog Monitoring

- Fehler werden auf Basis von Blacklists erkannt
- Beliebige Suchmuster (ORA-Code oder Freitext)

Alerlog black/white list < Oracle < Globale Einstellungen < Administration

Mode	Error code	Regular expression	Severity	Description
Regular expression		Automatic datafile offline	CRITICAL	Automatic datafile offline due to error
Regular expression		Corrupt block	CRITICAL	Corrupt block, trying reread (review backup)
Regular expression		Heavy swapping observed on system	WARNING	heavy swapping in progress
Regular expression		Instance terminated	CRITICAL	Instance terminated
Regular expression		open error	CRITICAL	open error
Regular expression		ORA -070748[0-5]	CRITICAL	process terminated with error
Regular expression		ORA -07074[4-7][0-9]	CRITICAL	background process failure
Regular expression		ORA -07076[0-3][0-9]	CRITICAL	internal errors
Regular expression		ORA -07162[89]	CRITICAL	maximum extents exceeded
Regular expression		ORA -07163[0-2]	CRITICAL	maximum extents exceeded
Regular expression		ORA -07165[0-6]	CRITICAL	tablespace is full
Regular expression		read error	CRITICAL	read error
Regular expression		read, write or open error	CRITICAL	read, write or open error
Regular expression		write error	CRITICAL	write error
Error code	204		CRITICAL	error in reading control file
Error code	206		CRITICAL	error in writing control file
Error code	210		CRITICAL	cannot open control file
Error code	257		CRITICAL	archiver is stuck

```

Wed Nov 02 15:39:30 2016
*****

TNS-12547: TNS:lost contact
ns secondary err code: 12560
nt main err code: 0
nt secondary err code: 0
nt OS err code: 0
opiodr aborting process unknown
ospid (24143) as a result of
ORA-609
    
```



# Oracle Alertlog Monitoring

- Feinjustierung über Whitelists möglich
- Fehler lassen sich in besonderen Konstellationen gezielt ignorieren
- Auswertung erfolgt mehrzeilig

Alertlog black/white list < Oracle < Globale Einstellungen < Administration

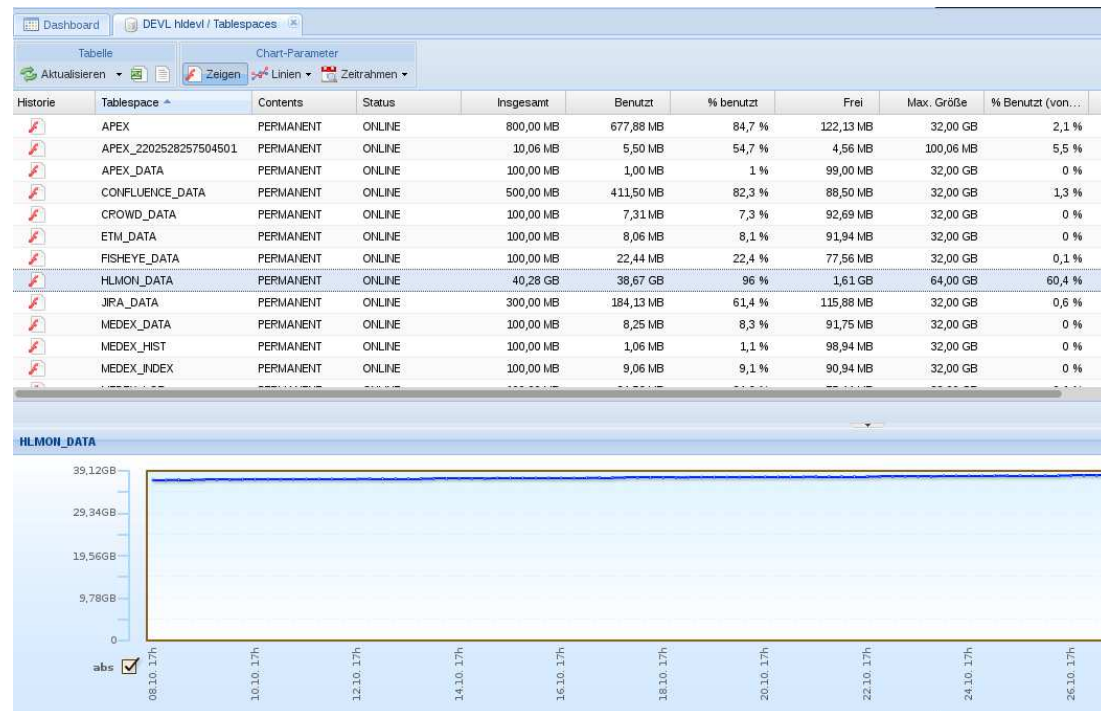
Tabelle		Bearbeiten		Alles speichern		Blacklist	
Aktualisieren	Neu	Löschen	Alles speichern	Blacklist	Whitelist		
Mode	Error code	Regular expression	Severity	Description			
Regular expression		TNS-.+as a result of ORA-609	OK	ignore TNS-errors as results of ORA-609			

```

Wed Nov 02 15:39:30 2016
*****
TNS-12547: TNS:lost contact
ns secondary err code: 12560
nt main err code: 0
nt secondary err code: 0
nt OS err code: 0
opiodr aborting process unknown
ospid (24143) as a result of
ORA-609
    
```

# Oracle Tablespace Monitoring

- Detaillierte historische Entwicklung (z.B. zwei Jahre)
- „Echte“ Schwellwerte (dynamisches Wachstum, Undo-Bereiche, etc.)



# Oracle Tablespace Monitoring

- Schwellwerte werden in der Regel doppelt parametrisiert, z.B. 10% und 5 GiB freier Speicher
  - Standardwerte für große und kleine Tablespaces
  - Beispiel A: 1000 GiB Tablespace, 950 GiB belegt, 50 GiB frei (5%)
    - Keine Warnung, da mehr als 5 GiB frei
  - Beispiel B: 1000 MiB Tablespace, 500 MiB belegt, 500 MiB frei (50%)
    - Keine Warnung, da mehr als 10% frei
- Feinjustierung pro Mandant, pro Datenbank, pro Tablespace

Tablespaces < DEVL < Datenbanken < Oracle < H&L Services GmbH < Mandanten < Administration

Tabelle      Bearbeiten      Alles speichern  
 Aktualisieren      + Neu      - Löschen      + Alles speichern

Name	MB Used Threshold		% Used Threshold		MB Free Threshold		% Free Threshold	
	Warning	Critical	Warning	Critical	Warning	Critical	Warning	Critical
Alle Data-Tablespaces					5.120,00			10,00
CONFLUENCE_DATA					1.024,00			10,00

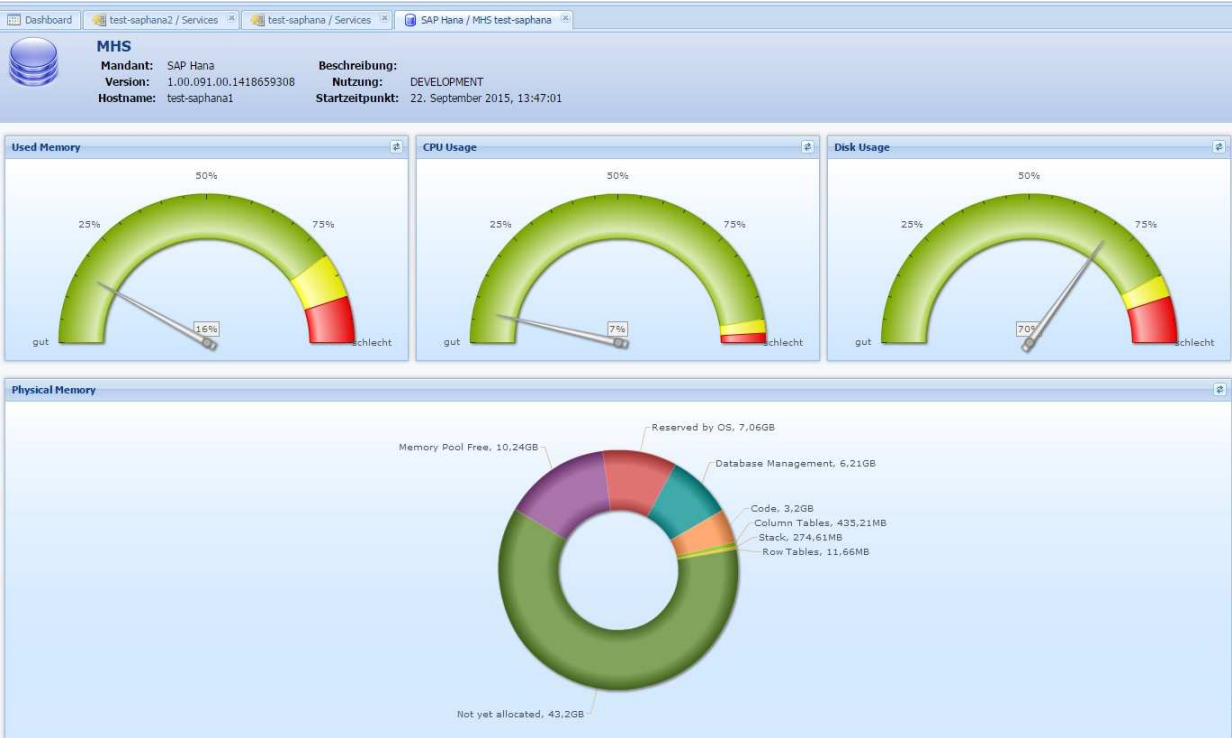
## Oracle Tablespace Monitoring

... wo wir gerade dabei sind:

- Alle Datafiles online?
- Undo-Bereich ausreichend?
  - Füllgrad unter Berücksichtigung von „Expired“ und „Unexpired“ Blocks

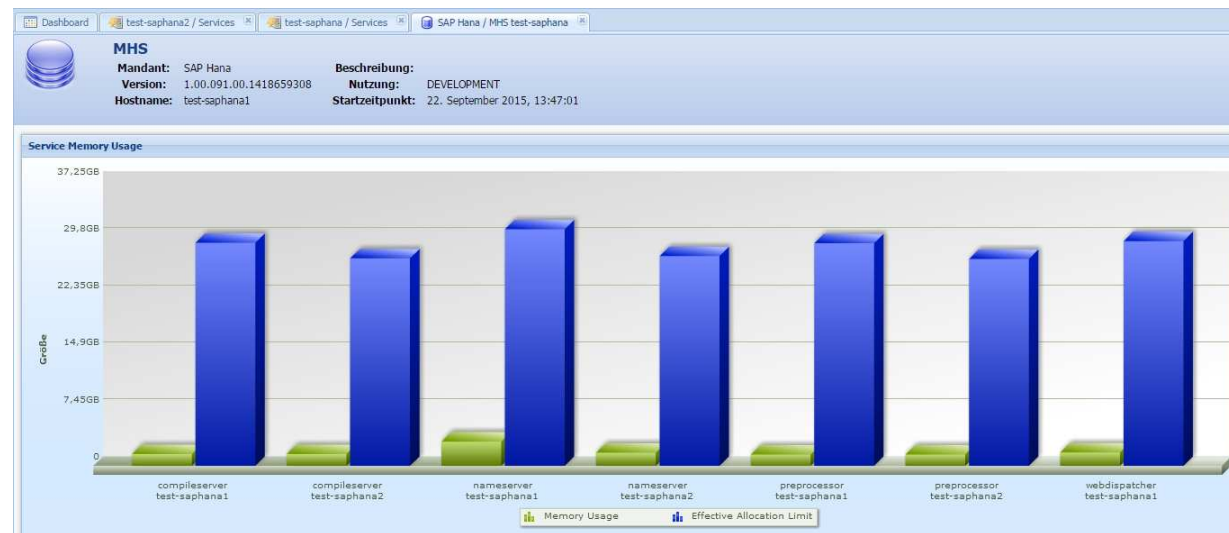
# In-Memory DB Memory Usage

- Speicherauslastung wird transparent und nachvollziehbar dargestellt
- Frühzeitige Erkenntnis, wofür der Speicher aufgebraucht wird
  - Column Tables?
  - Row Tables?
  - Management?



# In-Memory DB Memory Usage

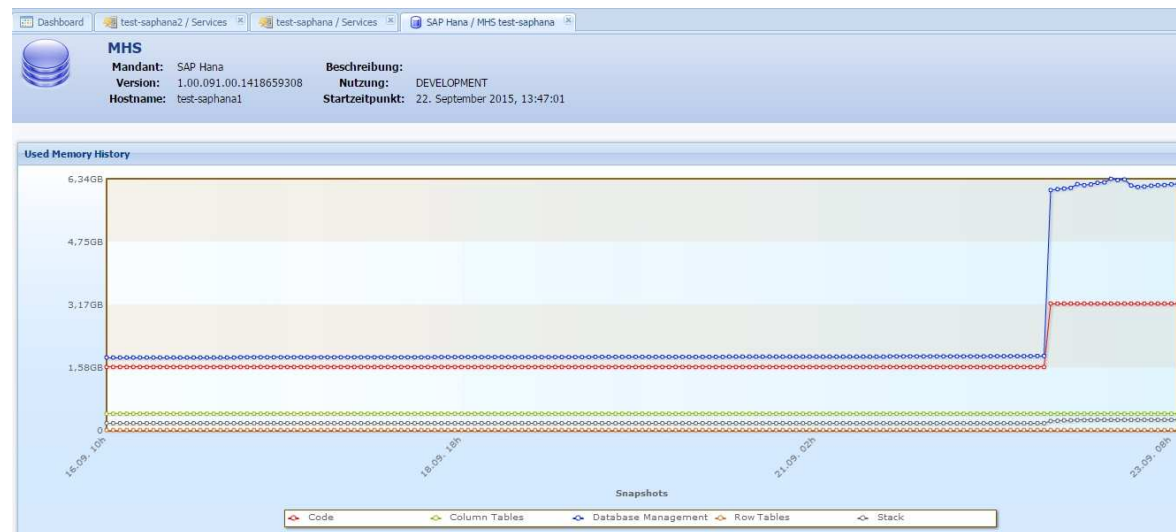
- Detaillierte Auflistung nach Prozess





# In-Memory DB Memory Usage

- Historische Entwicklung
  - Problem plötzlich entstanden? Wie war das Verhalten früher?
  - Trendanalyse für die Zukunft



# SQL-Server Maintenance Plans & Jobs

- Prüfung der korrekten Ausführung von Maintenance-Plans
  - Sind die Komponenten erfolgreich gelaufen?
  - Sind sie unter den vorgegebenen zeitlichen Bedingungen gelaufen?
    - Langläufer, wurde nicht ausgeführt, etc.

The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface. On the left, a tree view shows the server 'TEST-SQL2014' with folders for 'Systemdatabases', 'Databases', 'Maintenance Plans', and 'Jobs'. Under 'Maintenance Plans', 'Subplan\_1' is selected. The main pane displays a table with the following data:

Id	Name	Start	End	Succeeded
0FEE624E-D47F-42C3-82C1-9081CD9D1BEB	Check Database Integrity (TEST-SQL2014)	06.11.2016 22:00:00	06.11.2016 22:00:04	No
2A282B0A-887B-4B03-A78B-477CFBD97780	Check Database Integrity (TEST-SQL2014)	05.11.2016 22:00:01	05.11.2016 22:00:05	No
30C44383-8404-455A-98FE-3D46EAF8BD2D	Check Database Integrity (TEST-SQL2014)	04.11.2016 22:00:01	04.11.2016 22:00:06	No
4A02C807-9722-4C47-A0D6-076ABD9D229D	Check Database Integrity (TEST-SQL2014)	03.11.2016 22:00:01	03.11.2016 22:00:08	No
59EE51D9-E902-4652-AEE3-1FA3E017E850	Check Database Integrity (TEST-SQL2014)	02.11.2016 22:00:01	02.11.2016 22:00:09	No

Below the table, an 'Error Message' box is visible with the following text:

```
Executing the query "USE [TESTDB2015]
" failed with the following error: "Database 'TESTDB2015' cannot be opened due to inaccessible files or insufficient memory or disk space. See the
SQL Server errorlog for details.". Possible failure reasons: Problems with the query, "ResultSet" property not set correctly, parameters not set
correctly, or connection not established correctly.
```

# SQL-Server Maintenance Plans & Jobs

- Analog: Jobs
  - Korrekt gelaufen?
  - Welcher Fehler ist aufgetreten?
  - Ist dies in der Vergangenheit bereits häufiger geschehen?

Name	Category	Status	Enabled	Start	End
DBHealthMonitor	[Uncategorized (Local)]	Succeeded	Yes	07.11.2016 17:42:45	07.11.2016 17:42:46
<p><b>Description:</b> No description available.  <b>Message:</b> The job succeeded. The Job was invoked by Schedule 1012 (Frequent). The last step to run was step 1 (dbHealthHistoryMonitor).</p>					
Database Mirroring Monitor Job	[Uncategorized (Local)]	Succeeded	Yes	07.11.2016 17:42:00	07.11.2016 17:42:00
<p><b>Message:</b> The job succeeded. The Job was invoked by Schedule 9 (Database Mirroring Monitor Schedule). The last step to run was step 1 ( ).</p>					
TEST	[Uncategorized (Local)]	Failed	Yes	07.11.2016 17:42:00	07.11.2016 17:42:00
<p><b>Description:</b> No description available.  <b>Message:</b> The job failed. The Job was invoked by Schedule 1011 (Step02). The last step to run was step 1 (Step1).</p>					
syspolicy_purge_history	[Uncategorized (Local)]	Succeeded	Yes	07.11.2016 02:00:00	07.11.2016 02:00:00
<p><b>Description:</b> No description available.  <b>Message:</b> The job succeeded. The Job was invoked by Schedule 8 (syspolicy_purge_history_schedule). The last step to run was step 3 (Erase Phantom System Health Records.).</p>					
test long running job	[Uncategorized (Local)]	Succeeded	Yes	07.11.2016 17:36:00	07.11.2016 17:42:00
<p><b>Description:</b> No description available.  <b>Message:</b> The job succeeded. The Job was invoked by Schedule 1013 (sched1). The last step to run was step 1 (long running query).</p>					

## Implementierungsziele bei Festo

- Standards nutzen, wo es möglich ist:
  - Klarer Vorteil von Standard-Software: Komponenten werden vom Hersteller laufend gepflegt, Release-Wechsel von Betriebssystemen und Datenbanken sind weich
- Individualisierung nutzen, wo es sinnvoll ist:
  - Breites internes Datenbank-Fachwissen vorhanden: Dieses kann in eigenen Prüfroutinen wiederverwendet werden

## Individualisierungslösung: „Monitoring-Gateways“

- Individualisierung kann in bestehenden Standard überführt werden
  - Berücksichtigung von Versionen (z.B. Legacy-Checks für Oracle < 10, sonst neue Checks) und Datenbank-Typ (Primary/Standby, ASM)
- „Rollout“ auf neue Systeme geschieht automatisch
  - Ein neuer Check wird innerhalb weniger Minuten auf mehreren 100 Datenbanken aktiv
  - Verwaltung erfolgt zentral: Kein Ausrollen auf Datenbank-Hosts erforderlich

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<GatherCommand gateway="Oracle_PLSQL" generic-loader="Generic_RowResult" servicename="orcl-plsql" servicetype="database" >
  <GatherCommandVendor min-maj="8" vendor-type="plsql">
    <PlsqlScript>
      <![CDATA[
        DECLARE
          V_NUM_PROCESSES number := 0;
          V_STATEID NUMBER := 3;
          V_OUTPUT VARCHAR2(256) := '';
        BEGIN
          SELECT TO_NUMBER(VALUE) INTO V_NUM_PROCESSES FROM V$PARAMETER WHERE NAME='job_queue_processes';

          V_OUTPUT := 'Parameter job_queue_processes is set to ' || V_NUM_PROCESSES;

          IF (V_NUM_PROCESSES > 0) THEN
            V_STATEID := 0;
          ELSE
            V_STATEID := 1;
          END IF;

          :STATEID := V_STATEID;
          :OUTPUT := V_OUTPUT;
        END;
      ]]>
    </PlsqlScript>
  </GatherCommandVendor>
</GatherCommand>

```

## Beispiel: Standard und Individualisierung für Oracle-Checks

Standard, u.a.:

- Alertlog
- Block Corruptions
- Flash Recovery Usage
- Tablespace Usage

Individualisierung, u.a.:

- Parameter
- Default Passwords
- Locked Users

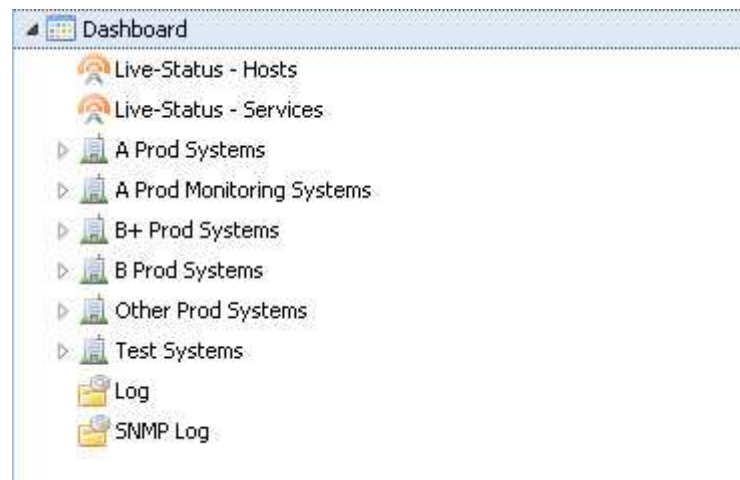
Alle Prüfungen in einer einheitlichen Struktur

Host	Service	Status	Last Check	Last Change	Attempt
A02	a02.orcl-alert-log	Ok	09.11.2016 15:23:13	21.10.2016 15:46:28	1/1
A02	a02.orcl-autoextensible-datafile-off	Ok	09.11.2016 08:33:08	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-block-change-tracking-enabled	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-block-corruption	Ok	09.11.2016 14:44:04	03.03.2015 13:51:46	1/1
A02	a02.orcl-chained-rows	Ok	09.11.2016 08:33:08	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-check-connection	Ok	09.11.2016 15:20:31	08.11.2016 07:22:32	1/3
A02	a02.orcl-default-passwords-exist	Ok	09.11.2016 08:33:09	04.11.2016 15:19:16	1/1
A02	a02.orcl-disabled-constraints	Ok	09.11.2016 14:44:04	03.03.2015 13:51:46	1/1
A02	a02.orcl-flash-recovery-usage	Ok	09.11.2016 15:23:16	03.03.2015 13:52:07	1/1
A02	a02.orcl-free-files-warning	Ok	09.11.2016 15:17:35	11.03.2015 15:41:39	1/1
A02	a02.orcl-free-sessions-warning	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-gather-statistics-job-disabled	Ok	09.11.2016 15:20:02	18.01.2016 14:00:50	1/3
A02	a02.orcl-get-oracle-alertlog	Ok	09.11.2016 13:46:11	21.10.2016 09:57:24	1/3
A02	a02.orcl-get-oracle-data	Ok	09.11.2016 15:17:34	14.10.2016 09:58:22	1/3
A02	a02.orcl-get-yellow-data	Ok	09.11.2016 08:33:04	07.07.2016 12:16:37	1/3
A02	a02.orcl-invalid-objects	Ok	09.11.2016 14:44:04	03.03.2015 13:51:46	1/1
A02	a02.orcl-invisible-roles	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-invisible-users	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-open-cursors-75-percent	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-pwfile-user	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-rootkits	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1
A02	a02.orcl-tablespace-usage-data	Ok	09.11.2016 15:23:15	03.03.2015 13:52:07	1/1
A02	a02.orcl-tablespace-usage-undo	Ok	09.11.2016 15:23:15	03.03.2015 13:52:07	1/1
A02	a02.orcl-unallowed-dba-grantee	Ok	09.11.2016 15:17:35	03.03.2015 13:48:47	1/1
A02	a02.orcl-user-locked-360-days	Ok	09.11.2016 08:33:09	07.07.2016 12:16:39	1/1



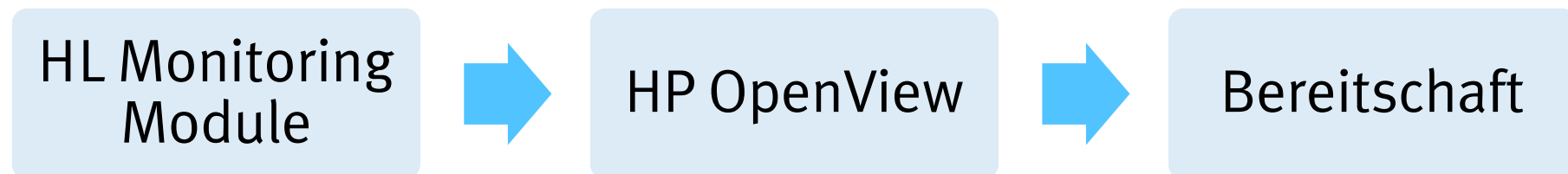
## Qualitätsklassen

- Qualitätsklassen werden in unterschiedliche Mandanten aufgeteilt
- Schwellwerte und Standards werden auf Mandantenebene festgelegt: Im späteren Betrieb sind nur noch geringfügige Anpassungen notwendig
- Art der Darstellung hilft bei der Priorisierung von Problemfällen



## Integration in andere Lösungen

- Monitoring Module verfügt über modulares Konzept, Problem-Benachrichtigungen können an andere Lösungen weitergereicht werden
- Hier: Probleme werden via *opcmsg* an HP OpenView weitergeleitet, von dort wird eine SMS an die jeweiligen Empfänger versendet



## Rollout

- Massenrollout aller Datenbanken über einfache Scripts und CSV-Dateien
  - Monitoring-Repository ist eine Oracle-Datenbank
- Verwaltung erfolgt zentral, Zielsysteme werden nur einmalig angefasst
- Spätere Anpassungen ohne weitreichende Aufwände möglich
  - zusätzliche Prüfungen werden in der Regel durch einen Schalter aktiviert

## Zusammenarbeit HL & Festo

- HANA-Implementierung in enger Zusammenarbeit mit Festo entstanden
- Direkter Austausch
- Partnerschaftlicher Umgang
- „Aus der Praxis, für die Praxis“

## Ergebnisse aus dem Projekt und Betrieb

1. Abbau der scriptbasierten Lösungen
2. Schnelles initiale Deployment – ca. 180 Instanzen (Oracle + MSSQL) in 8 Std
3. Wenig Aufwand bei der Wartung
4. Festo-spezifische Erweiterungen jederzeit möglich, ggf. wird in Standard überführt
5. Agentloses Monitoring – „ready for any OS change“
6. Nearshoring möglich
7. Browserbasiert (Chrome, MS IE, Firefox)
8. Ein Tool für alle SAP/Non-SAP DBs (Oracle RDBMS, Microsoft SQL Server, SAP HANA)
9. Checks für höhere DB-Versionen werden vom Hersteller implementiert
10. Quelle für CMDB
11. Anzahl der falschen Alerts (SMS) in der Rufbereitschaft ging nach unten

## Weitere Möglichkeiten und Ideen zum Ausbau

1. DB Audits täglich automatisch statt jährlich manuell
2. Oracle Lizenzinformationen (nicht LMS zertifiziert)
3. Vulnerabilitätschecks
4. SLA (Performance) Überwachung

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

