

# Domino Performance

Werner Motzet, Ulrich Krause

Admin Camp, 19. – 21.09.2011,

Gelsenkirchen, Deutschland

- seit Version 4.x mit Notes „unterwegs“
  - ProjektManager seit 1989/90
  - Ursprünglich Dipl.Theol.
  
  - Seit 2000 bei [isgroup]
  
  - Bei atnotes „WernerMo“
  - Idee zum Vortrag bei ILUG 2009
- Dialog Admin <-> Entwickler (Francie Tanner +Jamie Magee)



- Lotus Notes / Domino Administrator & Entwickler seit 1993
- Business Application Developer bei IS@web, Büro Ratingen

- OpenNTF

- !!HELP!!

- Cebulon

- Trigger Happy

- Diverse XPages Custom Controls



- Notes Forum (<http://www.atnotes.de>)

- Blog <http://www.eknori.de>

- Vorbemerkung
- Betriebssystem- und Dominosettings
- Hardware für Domino optimieren
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- ODS-Tuning
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen? Kontakt

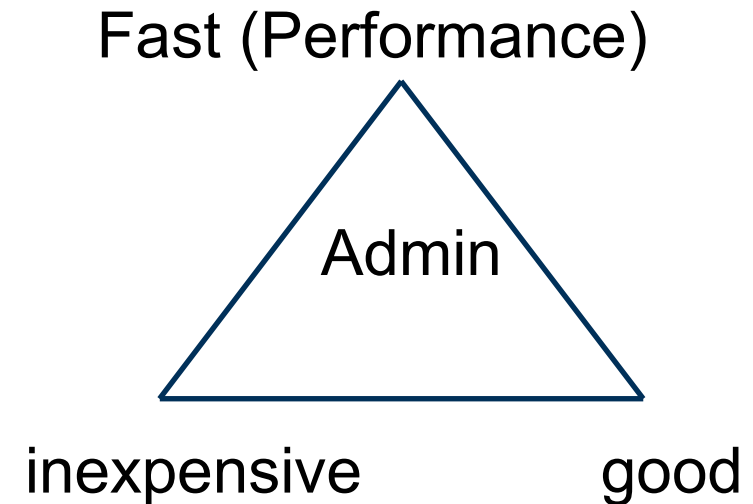
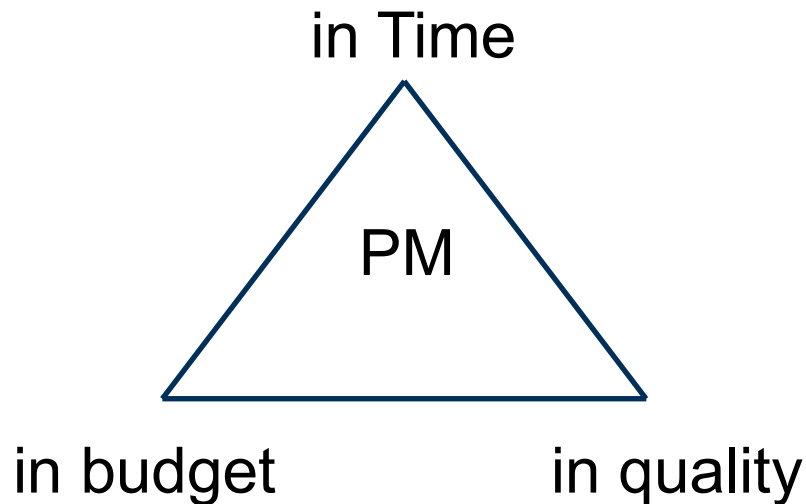
# Agenda

## ▪ **Vorbemerkung**

- Betriebssystem- und Dominosettings
- Hardware für Domino optimieren
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- ODS-Tuning
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen? - Kontakt

# Vorbemerkung

- Das „Magische Dreieck“ (es gibt nur 2 von drei)



- Tipp: (DD), Server und Admin in „english“

# Agenda

- Vorbemerkung
- **Betriebssystem- und Dominosettings**
- Hardware für Domino optimieren
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- ODS-Tuning
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen? -Kontakt

# Betriebssystem- und Dominosettings

- Ein **64-bit** OS hat eine Reihe Vorteile
  - Mehr Ressourcen (RAM)
  - 32-bit Domino code läuft auch auf 64-bit
  - Aber prüfe Thirdparty Produkte wie Backup etc. auf Kompatibilität
- **AntiViren Software** so einstellen, dass Domino nicht beeinträchtigt wird (geöffnete Files)
- Nutze DDM um OS-Einstellungen zu **überprüfen**
  - CPU
  - Disk
  - Memory
  - Netzwerk



# Betriebssystem- und Dominosettings

- Optimierung der (Domino-)Servertasks
- Schalte alle ungenutzten Tasks ab
  - Klingt naheliegend, wird aber oft vergessen
  - Nutze den AdminClient um herauszufinden was „läuft“

41	Tasks ^	Activity
	Port TCPIP	Listen for con
	Database Server	Perform cons
	Database Server	Load Monitor
	Database Server	Database Dir
	Database Server	Organization I
	Database Server	Log Purge Ta
	Database Server	Perform Datal
	Database Server	Platform Stats
	Database Server	Thread pool u
	Database Server	Shutdown Mo
	Database Server	Remote live c
	Admin Process	Idle
	Admin Process	Idle
	Agent Manager	Executive '2':
	SMTP Server	Listen for con
	SMTP Server	Utility task
	POP3 Server	Utility task
	POP3 Server	Listen for con
	Directory Indexer	Idle
	Mailscan Addin	Idle
	Schedule Manager	Idle
	kSpam Bayesian	Loading span
	Admin Process	Idle
	HTTP Server	Listen for con
	Indexer	Idle
	POP3 Server	Control task
	Agent Manager	Executive '1':
	SMTP Server	Control task
	Router	Utility: Idle

MOTZET Domain - WUGSLD03...

People & Groups | Files | Server... | Messaging... | Replication | Configuration

Status | Analysis | Monitoring | Statistics | Performance

By State  Show me past error states only

Monitoring profiles: All Servers

Hea	20:10:54 - 20:21:20	Adm	Age	Dat	Eve	Ind	Rep	Rou	Sta	Users	Dead	Hold	Waiting	AvailabilityIndex	ElapsedTime
-	AALSLD01/MOTZET														
-	MARSLD01/MOTZET								-		0				
-	WUGSLD02/MOTZET								-	25	0	4		100	
-	WUGSLD03/MOTZET								-	4	0	1	0	91	10 days 21:34:53
-	20:11:55 - 20:12:55								-	4	0	1	0	48	10 days 21:25:43
-	20:10:54 - 20:11:55								-	4	0	1	0	53	10 days 21:24:43

# Betriebssystem- und Dominosettings

- Keine „Performance-Fresser“ in produktiven Zeiten:
  - Archivierung
  - Domain Indexierung
  - Geplante Wartungsarbeiten
- Reduziere das Logging z.B.:
  - Converter\_Log\_level=10 (statt 40)
  - Passthru\_LogLevel=0
  - Log\_Replication=1 (statt 4)
  - Log-Settings umgehend zurücksetzen nach „Prüfungen“



# Betriebssystem- und Dominosettings

- Unbenutzte Ports deaktivieren:

Server: **WUGSLD03/MOTZET** motzet-online.de

Basics | Security | **Ports...** | Server Tasks... | Internet Protocols... | MTAs... | Miscellaneous | Transactional Logging | Shared Mail | DAOS

Notes Network Ports | **Internet Ports...** | Proxies

**SSL settings**

SSL key file name: selfcert.kyr

SSL protocol version (for use with protocols except HTTP): Negotiated

Use certificates:  Yes  No

Use certificates:  Yes  No

Web | Directory | **Mail** | DIIOIP | Remote Debug Manager | Server Controller

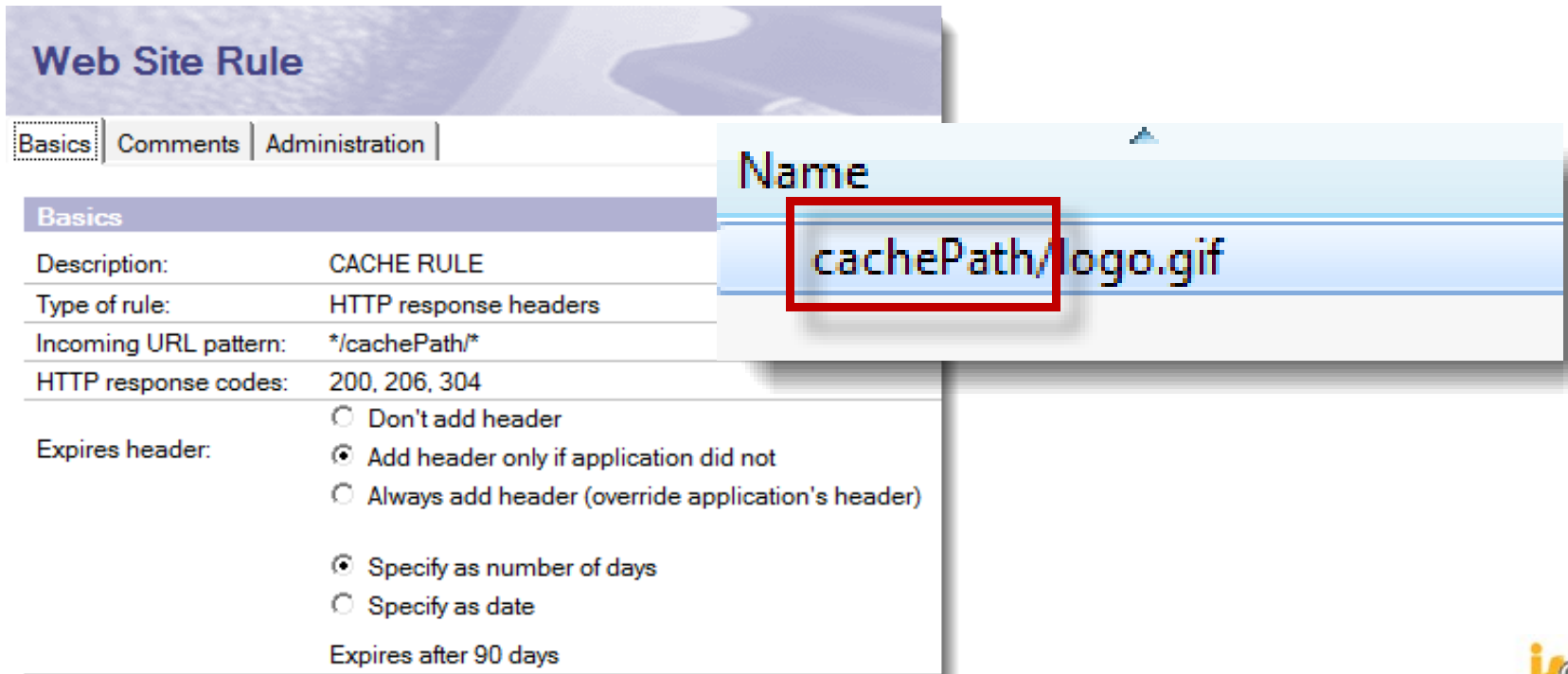
Mail	Mail (IMAP)	Mail (POP)	Mail (SMTP Inbound)	Mail (SMTP Outbound)
TCP/IP port number:	143	110	25	25
TCP/IP port status:	Disabled	Enabled	Enabled	Enabled
Enforce server access settings:	No	No	No	N/A
Authentication options:				
Name & password:	No	Yes	No	N/A

# Grösse der log.nsf

- Begin CD to MIME Conversion Meldungen unterdrücken
  - **converter\_log\_level=10**
  
- Activity Trends Dokumente löschen
  - **log=log.nsf, 1, 0,7,40000,2** ( 1 – 6 Tage)
  
- Domino löscht Dokumente in der log.nsf täglich um 4:00 AM.
  - **LOG\_PURGE\_HOUR = 0 / 23**

# Web Caching

- Der Browser cached Daten, muss aber immer nachsehen, ob die Daten noch aktuell sind.
  - Daher müssen wir dem Browser „sagen“ daß bestimmte Files für n Tage gültig sind
  - Entwickler → Design, Administrator → Web Konfiguration



**Web Site Rule**

Basics | Comments | Administration

**Basics**

Description:	CACHE RULE
Type of rule:	HTTP response headers
Incoming URL pattern:	*/cachePath/*
HTTP response codes:	200, 206, 304
Expires header:	<input type="radio"/> Don't add header <input checked="" type="radio"/> Add header only if application did not <input type="radio"/> Always add header (override application's header)
	<input checked="" type="radio"/> Specify as number of days <input type="radio"/> Specify as date
	Expires after 90 days

**Name**

cachePath/logo.gif

# Gzip Komprimierung

- Jeder Browser kann Gzip Dateien verarbeiten; aber nur , wenn er weiss, daß die Datei komprimiert ist.

## Web Site Rule

Basics | Comments | Administration

### Basics

Description:	GZIP
Type of rule:	HTTP response headers
Incoming URL pattern:	*/gz/*
HTTP response codes:	200, 206
Expires header:	<input type="radio"/> Don't add header <input checked="" type="radio"/> Add header only if application did not <input type="radio"/> Always add header (override application's header)
	<input checked="" type="radio"/> Specify as number of days <input type="radio"/> Specify as date
	Expires after 5 days
Custom headers:	Name: Content-Encoding   Value: gzip <input checked="" type="checkbox"/> Override Name:   Value: <input type="checkbox"/> Override Name:   Value: <input type="checkbox"/> Override

Name

gz/dojo.grid.gzip

Server: **serv01/singultus** serv01.singultus.net

Basics | Security | Ports... | Server Tasks... | Internet Protocols... | MTAs

Administration Process | Agent Manager | Domain Catalog | Directory C

**Basics**

Refresh agent cache:	00:00
----------------------	-------

**Daytime Parameters**

Start time:	08:00
End time:	20:00
Max concurrent agents:	2
Max LotusScript/Java execution time:	10 minutes

**DominoAsynchronizeAgents = 1**

Server: **serv01/singultus** serv01.singultus.net

Basics | Security | Ports... | Server Tasks... | Internet Protocols... | MTAs... | Miscellaneous

HTTP | Domino Web Engine | DIIOP | LDAP

**Web Agents and Web Services**

Run web agents and web services concurrently?	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
Web agent and web services timeout:	0 seconds



- Führt ein Agent eine Volltextsuche auf einer Datenbank aus, die keinen Volltextindex besitzt, so wird ein temporärer Index erstellt. Dieser Overhead beeinflusst die Server Performance
  - **FT\_FLY\_INDEX\_OFF=1**
- Alternativ kann der Entwickler Code implementieren, der den Index beim ersten Aufruf des Agenten erstellt.

```
options& = FTINDEX_ALL_BREAKS
```

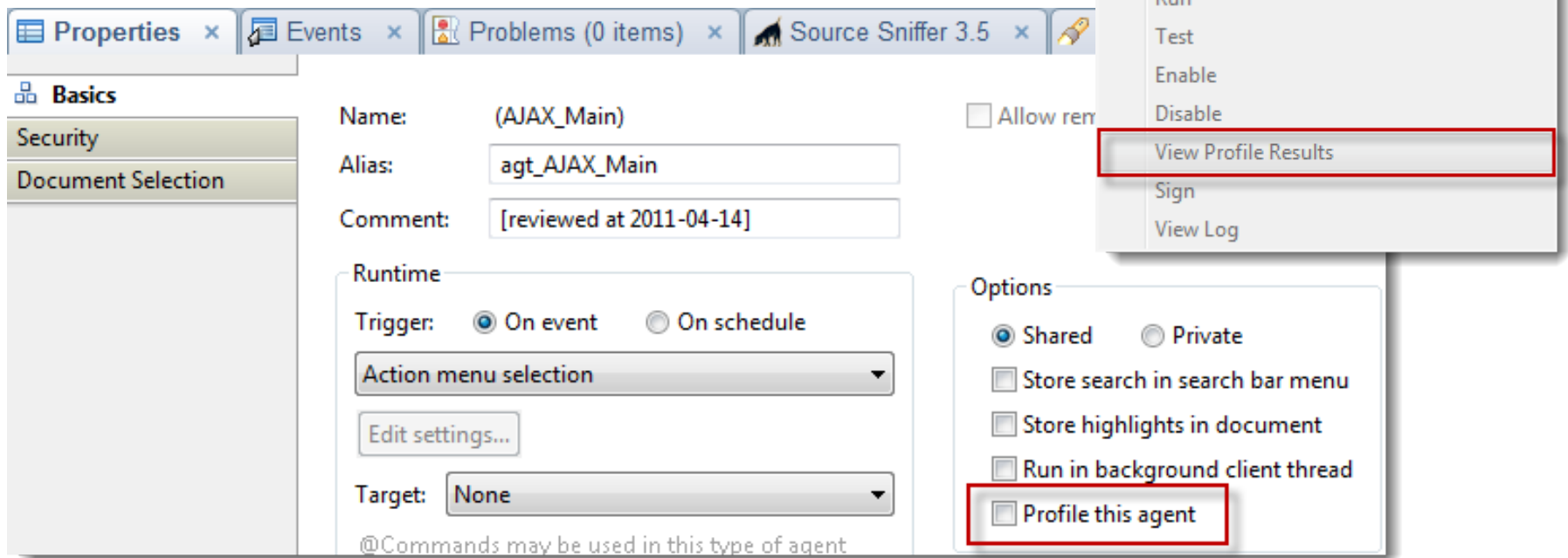
```
If db.IsFTIndexed Then
```

```
    Call db.CreateFTIndex(options&, True)
```



# Agent Profiling

- Performance Informationen für einen Agenten erstellen
  - „Profile this agent“
  - Agent starten
  - Resultate



The screenshot displays the configuration interface for an agent named '(AJAX\_Main)'. The 'Options' section includes a checkbox for 'Profile this agent', which is highlighted with a red box. A context menu is open over the 'Options' section, with the 'View Profile Results' option highlighted by a red box. The interface also shows the 'Runtime' section with 'On event' selected as the trigger and 'None' as the target.

Properties: (AJAX\_Main)  Allow rerun

Alias: agt\_AJAX\_Main

Comment: [reviewed at 2011-04-14]

Runtime

Trigger:  On event  On schedule

Action menu selection

Edit settings...

Target: None

@Commands may be used in this type of agent

Options

Shared  Private

Store search in search bar menu

Store highlights in document

Run in background client thread

Profile this agent

Design | Navigate | Tools | Search | Project

Properties Alt+Enter

Lock Design Element

Unlock Design Element

Preview in Notes

Preview in Web Browser

Run

Test

Enable

Disable

View Profile Results

Sign

View Log

## 01CollectStaffData Profile

07.09.2011 01:03:52 CEDT

Elapsed time: 190078 msec

Methods profiled: 23

Total measured time: 183615 msec

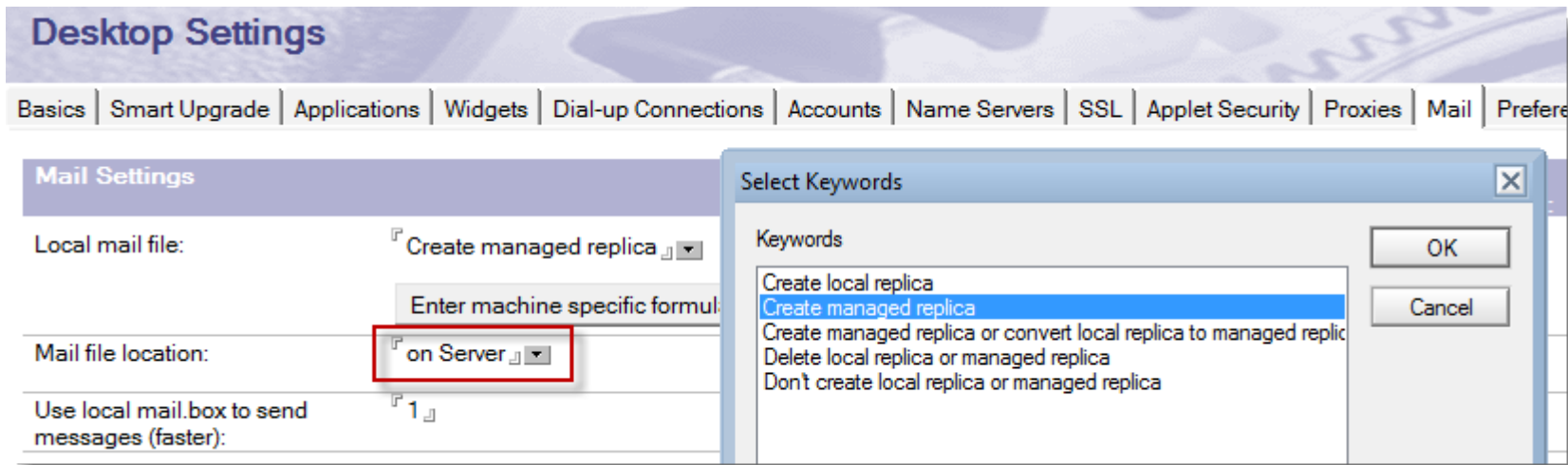
Class	Method	Operation	Calls	Time
View	EntryCount	Get	7	138486
Database	Open		7	10139
ViewEntryCollection	GetNextEntry		28768	9688
Document	Save		2691	5497
ViewEntry	Document	Get	28768	5254
Document	GetItemValue		226044	5091
View	GetDocumentByKey		3447	4038
View	AllEntries	Get	696	2095
View	GetAllDocumentsByKey		1224	1280
Database	GetView		6579	813
Document	ReplaceItemValue		2714	628
ViewEntryCollection	GetFirstEntry		696	279
DocumentCollection	GetNthDocument		20603	201

# Managed Replica

- Neues Feature seit 8.5.2
  - Benötigt Server + Client + Domino Directory in der Version 8.5.2
  
- Unterschiede zur „normalen Replik“
  - Kann auf X Tage begrenzt werden
  - Automatisches FailBack / Failover, wenn die managed replica beschädigt ist
  - Replikation bei neuer Mail geschieht automatisch
  
- **Managed Replicas Explained:** [http://www-10.lotus.com/ldd/dominowiki.nsf/dx/Managed\\_Replicas\\_?OpenDocument](http://www-10.lotus.com/ldd/dominowiki.nsf/dx/Managed_Replicas_?OpenDocument)
- **Q & A:** <https://www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21448134>

# Managed Replica

- Wird über die „Desktop Policy“ konfiguriert
  - Desktop Policy → Mail → MailSettings



# Managed Replica

## ■ Weitere Einstellungen in der Desktop Policy

Managed Replica Settings	
Keep full document for most recent:	30 days
Selective replica:	<input type="checkbox"/> Yes
Amount of free space required before cache is created:	0 Mb
Amount of rich text to retrieve on truncated documents:	0 Kb
Amount of attachment data to retrieve on truncated documents:	0 Kb

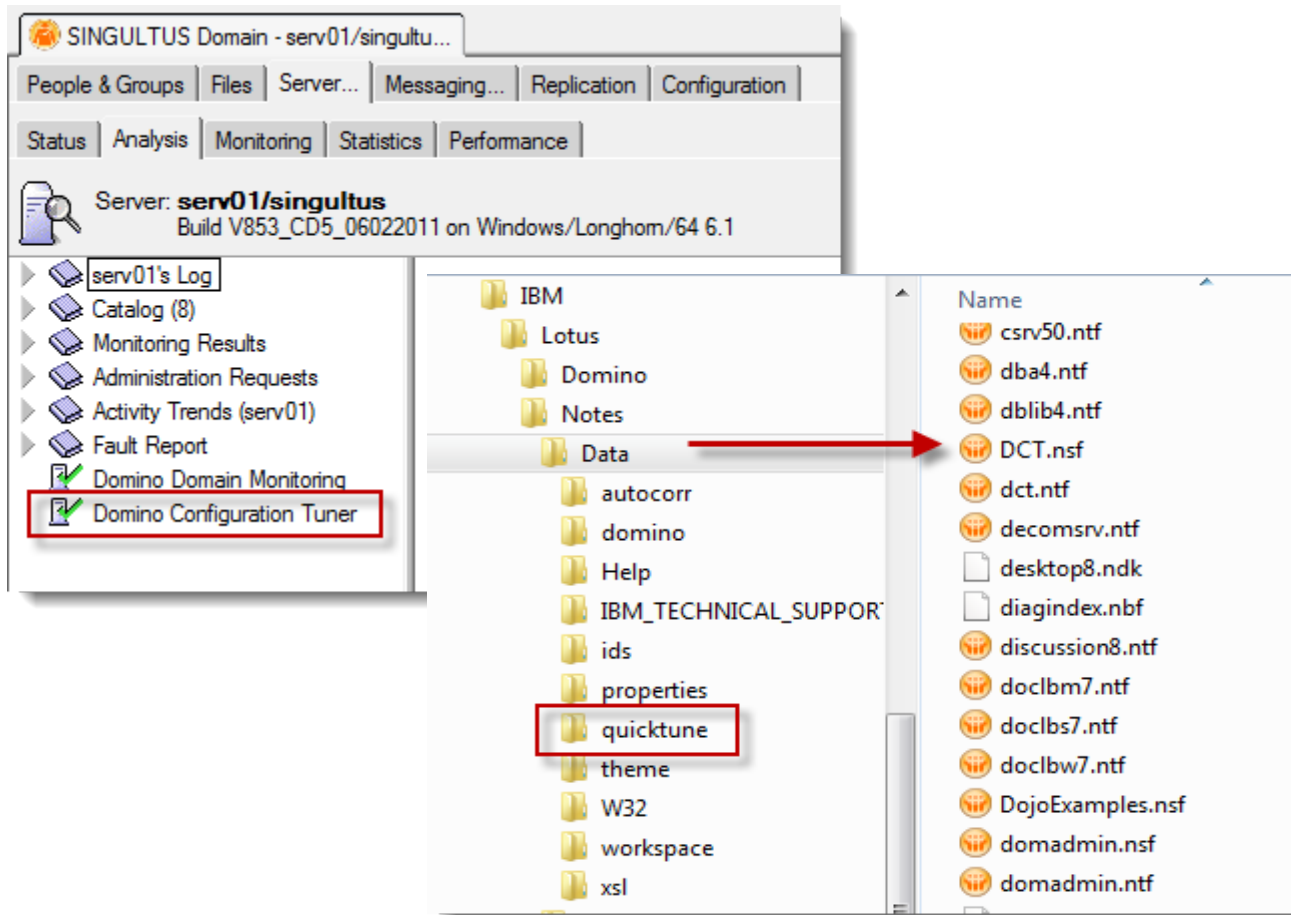
Client Settings		Select Keywords
Auto-retrieve document setting:	Disable	Keywords
Enable server to poll for new mail and trigger replication on notification of new mail:	Enable	Disable
Enable silent failover when a server goes down:	Enable	Enable document without attachment
		Enable document with attachment

*Note: A red arrow points from the 'Auto-retrieve document setting' dropdown to the 'Select Keywords' panel.*

# Domino Configuration Tuner - DCT

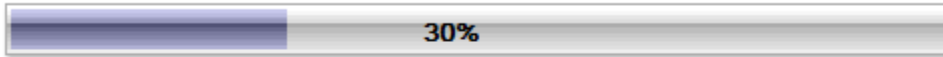
- Sammlung von „Best Practices“
- Tool zur Identifizierung von Konfigurationsfehlern
- Identifizierung möglicher Fehlerquellen
- Kann zur Aufwandsschätzung bei Kundenprojekten verwendet werden
- Ausführliche Beschreibung des Problems, mögliche Abstellmaßnahme, Hinweis auf relevante Technotes, Forums- und Wiki Einträge.

# Domino Configuration Tuner - DCT



<http://www-10.lotus.com/ldd/dominowiki.nsf/dx/domino-configuration-tuner>

# Domino Configuration Tuner - DCT

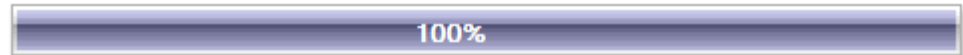


**Wooahoo! New updates are available!**

Available updates:	Update available as of:	Currently installed version:
Rule definitions	15.02.2011 11:04:14	05.11.2010 13:08:26
DCT Template	15.02.2011 11:05:25	05.11.2010 18:44:40

We recommend that you download these newest updates

[view license](#)



- Checking the IBM web site for available updates...OK
- Downloading new Rule definitions, please wait...OK
- Downloading new DCT Template, please wait...OK
- Refreshing design of c:\Program Files (x86)\IBM\Lotus\Notes\Data\DCT.NSF, please wait...OK

**Regelmäßige Updates  
online verfügbar !!**



**Update successfully installed!**

You are now using the latest updates.

**Important:** You need to close and re-open this application for the updates to take effect.



# Domino Configuration Tuner - DCT



Lotus Domino Configuration Tuner

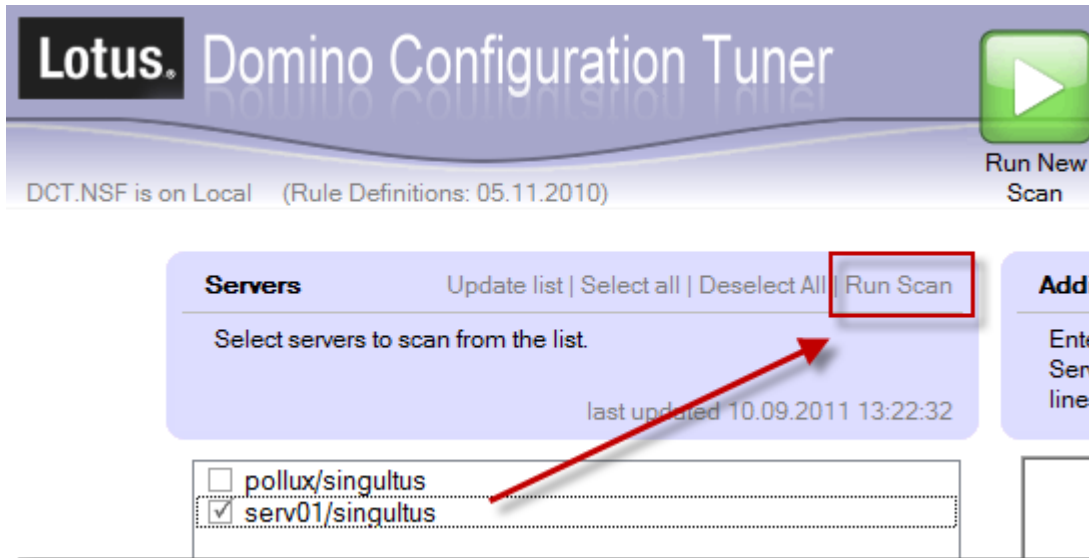
DCT.NSF is on Local (Rule Definitions: 05.11.2010)

 Run New Scan  View Results

Before running the first scan, we need to initialize the list of servers that can be observed. When


- Use my mail server serv01/singultus
- Use this server:

Initialize Server List Now



Lotus Domino Configuration Tuner

DCT.NSF is on Local (Rule Definitions: 05.11.2010)

 Run New Scan

**Servers** Update list | Select all | Deselect All | **Run Scan**

Select servers to scan from the list.

last updated 10.09.2011 13:22:32

<input type="checkbox"/>	pollux/singultus
<input checked="" type="checkbox"/>	serv01/singultus



## Your scan is being performed in the background.

Completion of the scan will be posted to the status bar. When complete, please click View Results to see the report.

notes.ini DEBUG\_SHOW\_TIMEOUT instructs the Domino server to log semaphore information to semdebug.txt

notes.ini DEBUG\_THREADID instructs the Domino server to output verbose logging with thread specific information.

notes.ini JavaMaxHeapSize setting controls the maximum amount of memory available for the Domino JVM heap.

### Warning (High)


database ODS version should be as high as possible


notes.ini DAOS\_ENCRYPT\_NLO=0 disables DAOS repository encryption and is not recommended.


notes.ini LOG\_MAILROUTING specifies how much logging detail the mail router sends to the server console and log file

notes.ini NSF\_BACKUP\_MEMORY\_CONSTRAINED limits the amount of memory used by backup applications and may prevent a server crash

### Apply Recommended Change

Status:  The 'DEBUG\_THREADID' setting in NOTES.INI has a current value of '0', which is not a recommended configuration.

Server:  serv01/singultus running Domino 8.5.3 on Windows/Longhorn/64 6.1

Severity:  Critical

### Explanation

notes.ini DEBUG\_THREADID=1 causes the Domino Server to log information in the format: [Server] [IP] [Time] [User] [Thread] [IP]

## ▪ Regelmanagement

**Manage Rule Execution**

Enable Rules    Disable Rules   Select All   Deselect All

	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	Activity Trends: enable Activity Logging and Activity Trends during off-pea
<input checked="" type="checkbox"/>	Adminp: the administration process should be running
<input checked="" type="checkbox"/>	database ODS version should be as high as possible
<input checked="" type="checkbox"/>	database property 'Compress database design' can reduce I/O demands
<input checked="" type="checkbox"/>	database property 'Compress document data' can reduce I/O demands
<input checked="" type="checkbox"/>	database property 'Don't overwrite free space' can reduce I/O demands
<input checked="" type="checkbox"/>	database property 'Use LZ1 compression for attachments' can reduce I/O
<input checked="" type="checkbox"/>	generic configuration document rule: There should be no duplicate entries
<input checked="" type="checkbox"/>	generic notes.ini rule: diagnostic settings should usually remain disabled
<input checked="" type="checkbox"/>	generic notes.ini rule: setting value size cannot exceed 256 bytes
<input checked="" type="checkbox"/>	notes.ini 'PortName'_PortThreadPoolCount controls NRPC worker thread
<input checked="" type="checkbox"/>	notes.ini ADMIN_CLIENT_SKIP_DOMINO reduces Admin Client response
<input checked="" type="checkbox"/>	notes.ini AIX_LIMIT_SHM_SEGMENTS ensures use of whole memory seg

# Werte erfassen

## ■ Was wir nicht messen können, können wir auch nicht auswerten

- Show stat
- Domino Domain Monitoring
- Statrep.nsf

```

Database.NIF.ViewUpdate.NAB_Updates = 2
Database.NIF.ViewUpdate.Rebuilds = 0
Database.NIF.ViewUpdate.Refreshes = 45
Database.NIF.ViewUpdate.Updates = 45
Database.NSF.Pool.Peak = 3,145,728
Database.NSF.Pool.Used = 2,344,320
Database.NSF.ClusterHashTable.EntriesWithSameIndex = 0
Database.NSF.ClusterHashTable.FreedEntriesOnCleanup = 0
Database.NSF.ClusterHashTable.HashedEntries = 0
Database.NSF.ClusterHashTable.HashIsFull = 0
Database.NSF.ClusterHashTable.MissedHashHits = 0
    
```

Monitoring Results		Help	
		Space on Data Path	Swap File/ Sysvo
01/Servers/Tecl	04/06/2007 08:59:53 AM	43,599,925,248	
01/Servers/Tecl	04/06/2007 07:59:52 AM	43,601,068,032	
01/Servers/Tecl	04/06/2007 06:59:52 AM	43,600,756,736	
01/Servers/Tecl	04/06/2007 05:59:52 AM	43,595,493,376	
01/Servers/Tecl	04/06/2007 04:59:52 AM	43,595,558,912	
01/Servers/Tecl	04/06/2007 03:59:51 AM	43,595,935,744	

Server: **serv01/singultus**  
Build V853\_CD5\_06022011 on Windows/Longhom/64 6.1

- serv01's Log
- Catalog (8)
- Monitoring Results
- Administration Requests
- Activity Trends (serv01)
- Fault Report
- Lotus Notes/Domino Smart Upgr.
- Domino Domain Monitoring**
- Domino Configuration Tuner

Analyze  
Select a view

- Perfmon / iostat / nmon

## ■ Andy Pedisich:

- statrep85Technotics.ntf + Using Technotics statrep.ppt
- Admin2009\_Pedisich\_thecompletehandbookDDM.ppt
  - <http://www.andypedisich.com/blogs/andysblog.nsf/dx/resources.htm>

# Agenda

- Vorbemerkung
- Betriebssystem- und Dominosettings
- **Hardware für Domino optimieren**
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- ODS-Tuning
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen? - Kontakt

# Hardware für Domino optimieren

- Hardware ist nicht alles, aber hier lassen sich „Flaschenhälse“ vermeiden.
- CPU-Speed und Auslastung entscheiden darüber „wie schnell der Domino läuft“
  - Aber nur wenn die andere Faktoren auch optimal sind.
- Mehr RAM ist besser (bis zu einem gewissen Punkt)
- Auch Drive cache ist hilfreich, besonders wenn das OS die Platten managed (s.u. Win vs. Linux)

# Hardware für Domino optimieren

- Domino ist extrem read/write intensiv,
  - Plattenzugriffsraten und -konfiguration haben die stärkste Auswirkung auf (die Performance des) Domino
  - Platten und deren Konfiguration die sind häufigste „Bremse“
  - **> ! Hol' die schnellsten Platten!, und konfiguriere optimal**
- Verwende nie eine Disk-Set für alle „Aufgaben“
  - Ein Set für das OD und das DominoProgrammdirectory
  - Ein Set fürs Domino Data (RAID)
- Nutze Transaction Logging auf getrennten Platten
- !Defragmentieren! Vgl. unten



# Wie optimiere ich die Hardware für Domino?

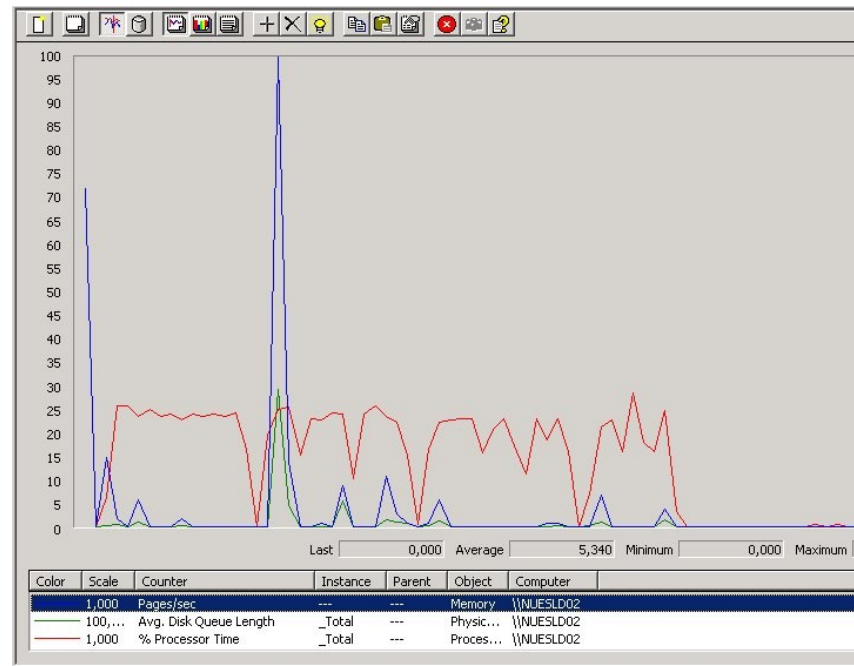
- Bei Verwendung eines SANs stelle sicher, dass es wirklich für Domino optimiert ist.
  - Auf jeden Fall Transaction Logs auf extra Platte(n) s.u.
- Verschiebe die View indexing temporary files auf ein anderes Laufwerk: „View\_Rebuild\_Dir=<Directory\_Path>“
- Beachte das Zusammenspiel von Partition und Spindles
  - „Separiere wenigstens das Data-Verzeichnis“

---

Einschub: Trenne Applikationsserver von Mailserver

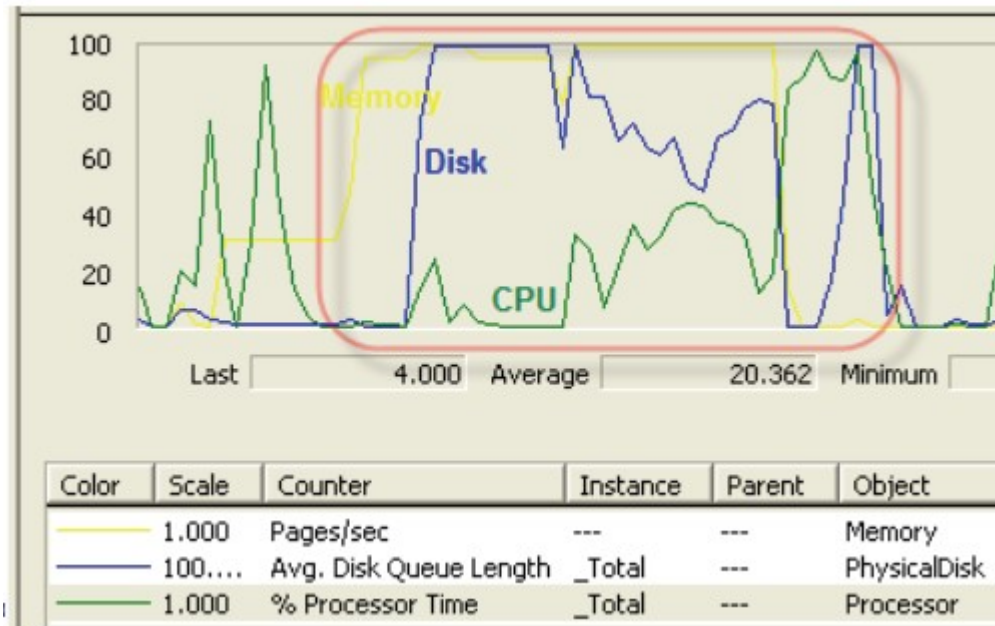
# Wie optimiere ich die Hardware für Domino?

- Resource Monitoring
- Nutze Activity Logging und Activity Trend Analyse
- Nutze OS SystemTools
  - PerfMon (Win)
    - Start\ControlPanel\Andministrative Tools\Performance
  - PerfMeter (Unix)
  - PerfMon/PEX (AS/400)



# Hardware für Domino optimieren

- Beispiel für Ansicht-Index Neuaufbau:



Last auf „Memory“ (RAM) und „Disk“  
d.h. RAM + HD hilft viel, CPU hilft weniger

# Hardware für Domino optimieren

## ■ Wie ermittle ich die Last auf dem Domino?

- sh stat platform.log

## ■ Wie sind die Werte zu interpretieren?

- Z.B.: Platform.LogicalDiskn.PctUtil.Avg

- Wert sollte bei Windows Maschine nicht 60% überschreiten
- Werte bis 90% bei AIX oder iSerie sind möglich

- Z.B.: Platform.LogicalDiskn.AvgQueueLen

- Queues von mehreren Sekunden bedeuten, dass die Festplatten nicht mit den Anforderungen mithalten können.

```
Platform.LogicalDisk.1.AssignedName = sda
Platform.LogicalDisk.1.AvgQueueLen = 0,01
Platform.LogicalDisk.1.AvgQueueLen.Avg = 0,03
Platform.LogicalDisk.1.AvgQueueLen.Peak = 11,12
Platform.LogicalDisk.1.PctUtil = 0,18
Platform.LogicalDisk.1.PctUtil.Avg = 0,32
Platform.LogicalDisk.1.PctUtil.Peak = 141,48
Platform.LogicalDisk.1.ServiceTimeinusecs = 0,38
Platform.LogicalDisk.1.ServiceTimeinusecs.Avg = 0,43
Platform.LogicalDisk.1.ServiceTimeinusecs.Peak = 11,07
Platform.LogicalDisk.2.AssignedName = sdb
```

- Fragmentierung von Dateien beeinträchtigt die I/O Performance
- Selbst eine nur leichte Fragmentierung kann die Leistung von Leseoperationen (non-cached) um bis zu 50% reduzieren
- Load compact -c reserviert keinen Speicherplatz für die neue Datenbank..
- Fragmentierung ist vorprogrammiert
- Auch der Volltextindex einer Anwendung wird fragmentiert
- Die NLO Dateien des DAOS Repositories werden ebenfalls im Laufe der Zeit immer mehr fragmentiert
- Defragmentieren Sie daher regelmäßig. Es gibt Tools dafür!

# Domino Defrag

Notes Tools

DominoDefrag

- OpenNTF, Andrew Luder
  - <http://www.openntf.org/Projects/pmt.nsf/ProjectLookup/DominoDefrag>
- ServerAddin zur Defragmentierung
  - Notes Applikationen
  - Notes Templates
  - DAOS ( NLO files )
  - Full Text Index
- „contig.exe“ (32 / 64 bit )
  - 64bit: <http://www.x64bitdownload.com/download/t-64-bit-contig-download-hdqhanvw.html>
  - 32bit: <http://www.windows7download.com/win7-contig/download-llcajzdo.html>

# Domino Defrag

- Beispiel: Lotus Software KnowledgeBase ( 5 \* compact -c )
  - Vorher **68 Fragmente /7550 ms**

```
23.08.2010 19:56:01 DominoDefrag: Initialization complete
23.08.2010 19:56:10 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf Performance before defrag took 7550 milliseconds
to collect 24169 documents
23.08.2010 19:56:10 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf Started Defrag
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf File Size -> 903086080 bytes
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf Before Fragments -> 68
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf After Fragments -> 1
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf Completed Defrag
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf Performance after defrag took 125 milliseconds
to collect 24169 documents
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: test\lotuskb.nsf Performance gain is 7425 milliseconds
23.08.2010 19:57:03 DominoDefrag: Total databases to be processed -> 1
```

- Nachher **1 Fragment /125 ms**
- **IBM Lotus Domino Server performance: Hard disk fragmentation**
  - <http://www-10.lotus.com/ldd/dominowiki.nsf/dx/01152009062114PMWEBVDT.htm>

# Agenda

- Vorbemerkung
- Betriebssystem- und Dominosettings
- Hardware für Domino optimieren
- **Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?**
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- ODS-Tuning
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen?



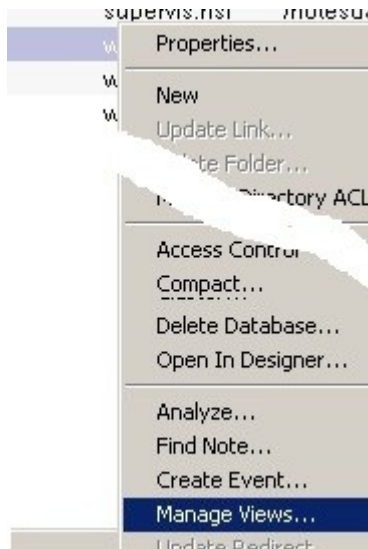
# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

- Extra, weil so wichtig, weil Nr 1 „Resourcenfresser“
- **Jedesmal wenn ein Dokument geändert wird, dated Domino alle (auto-indexed) Ansichten up, in denen das Dokument vorkommt:**
  - NotesClient, web submit und zeitgesteuerte Agenten
- Die Performance-**Faktoren** sind also:
  - Anzahl der Dokumente
  - Dokumenten „Content“ (Anzahl der „Einträge“ in jedem Dok.)
  - Häufigkeit der Dokumentenänderungen
  - Anzahl der Ansichten
  - Komplexität der Ansichten



# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

- Verwende eine andere physikalische Disk für den Ansichtenindex:
  - Server notes.ini VIEW\_REBUILD\_DIR = „E:\“
  - Sogar eine einfache IDE-Platte reicht dafür, denn es enthält ja keine Dokumente oder Indexe, nur die Ansichtsindexe
- Lösche ungenutzte Ansichten



Manage the views of this database

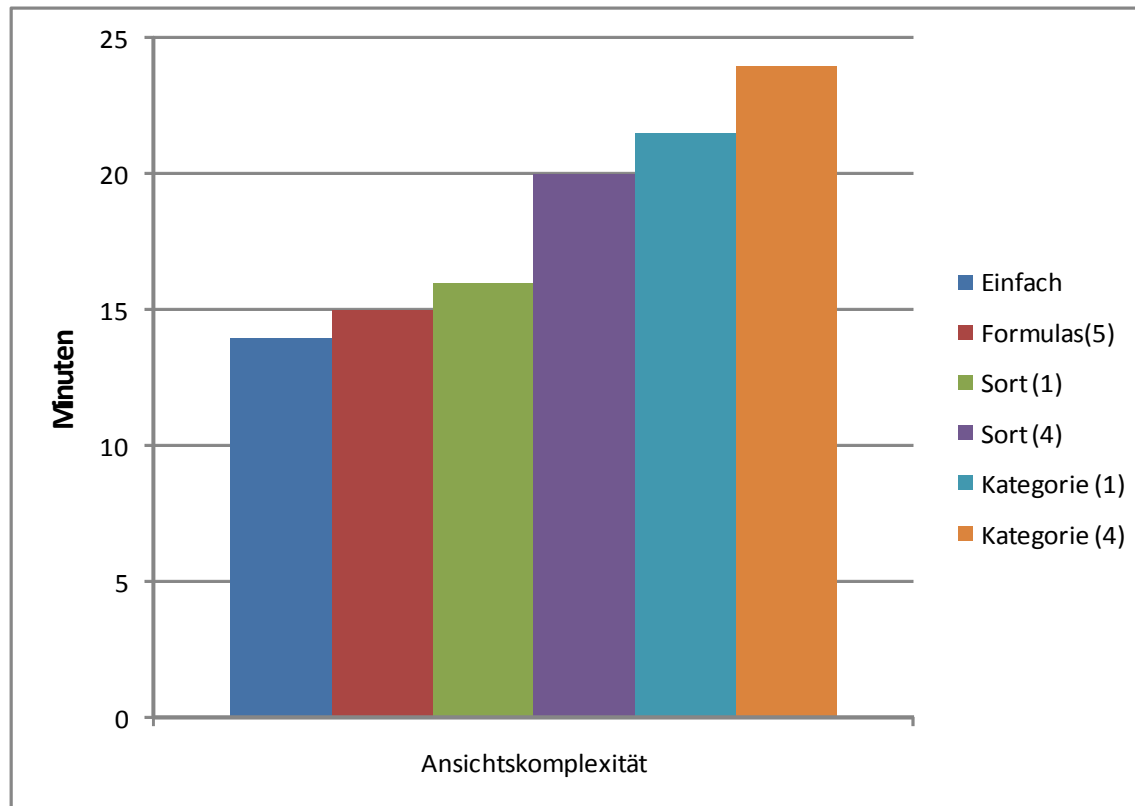
Use this tool to manage the views of this database.

View name	Size	Owner	Refresh	Discard	NotesID
(Reminder)	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
1. CRM_V20. Position	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
3. ACCV_07. Geschäftswechsel	14.392.132	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(IDsOld)	7.897.960	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(Excel Export Templates)	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(+New: Housekeeping Respons	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
✓ Serienbrief\Fertig	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
1. CRM_V17. Werbety	89.569.308	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
1. CRM_V6. Letzter Kontakt \nac	22.737.296	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
2. CRM_V3. Kennzahlen\Substrat	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
✓ Adressen\Export	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(+New: delCVTempDocs)	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
Standard\Nach Adressgruppen	37.157.532	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(+New BTOfferSend)	2.317.024	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(Adressen\haeufigkeit domains)	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(+New BTOfferOpen)	398.120	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
(RepCompany)	0	Σ Automatisch	Nach jedem Gebrauch	0x1E	
3. ACCV_15. Kennzahlen\Dat	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
1. CRM_V22. Adresse + Durchsch	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	
✓ Adressen>Listendruck	0	Σ Automatisch	Falls inaktiv seit 45 Tage	0x1E	

# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

## ▪ Komplexität der Ansicht

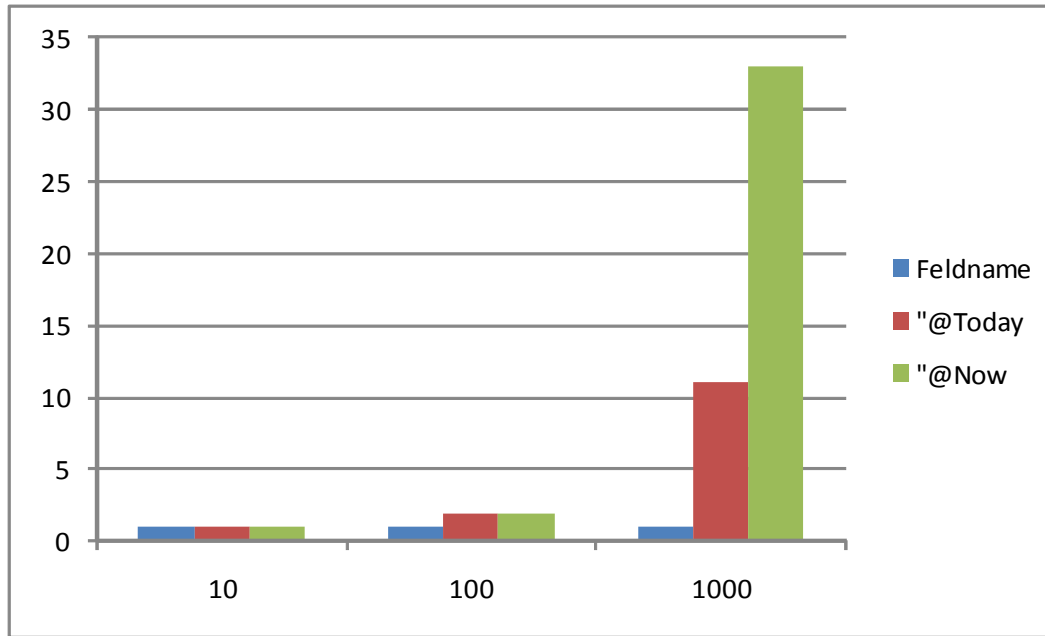
- Dauer für den „Aufbau“ der Ansicht mit fünf Spalten



- 100.000 Dokumente mit 100 Feldern

# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

- Vermeide Time @Funktionen (@Today, @Now) in Ansichtsformeln



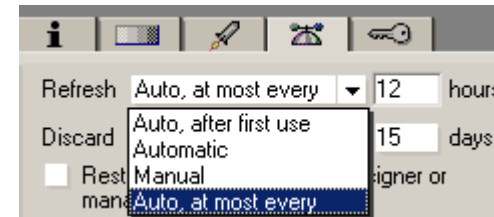
- Flache DB: 1 Ansicht, 1 Maske  
nur eine Spalte in der Ansicht, Selection @All

# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

## ▪ Alternative zu Time @Funktionen:

- Ordner statt Ansicht – automatisch per Agent befüllt  
Vorteil des Ordners: das modifiziert die Dokumente nicht (d.h. kein erhöhtes Replikationsaufkommen – keine Konflikte!)
- Datum steht „Hardcoded“ in der Ansichtsformel und wird jede Nacht per Agent geändert

- Index refresh auf Manual (Manuell) oder Auto, at most every xx hours



- Lösung von „Madicon“

Heute\_DE := @TextToTime( "Heute" );

Heute\_US := @TextToTime( "Today" );

Heute\_FR := @TextToTime( "Aujourd'hui" );

ABER (jeden Tag per Programmdokument Neu aufbauen mit updall -R)

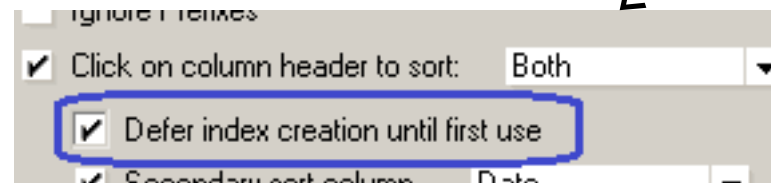
[http://www.madicon.de/tippstricks/index\\_files/000089.php](http://www.madicon.de/tippstricks/index_files/000089.php)

# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

- Durch User sortierbare Spalten
  - Jede Sortierung hat einen eigenen Ansichtsindex
  - Diese Beispiel hat z.B. 7 Indexe (in 4 Spalten) [=komplex]

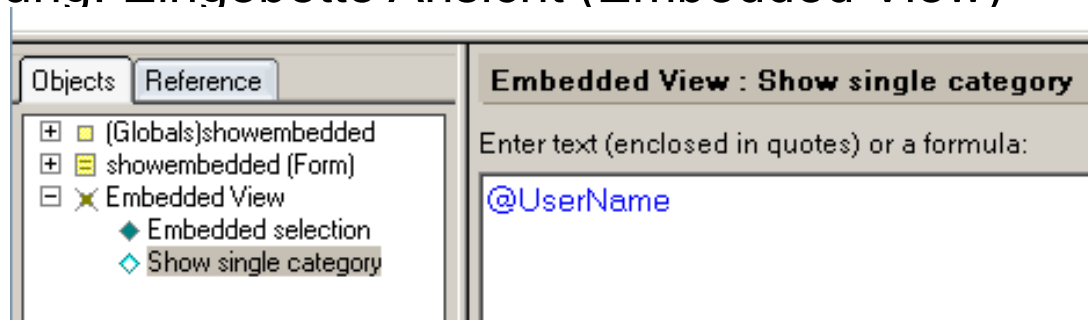
	Av Recipient ◊	Subject ^	Date ◊	Size ◊
	a. a.kaiser	Sie hatten recht, aber UPS hält sich nicht daran	19.12.2007 18:20	1K
		link zu youtube	04.02.2008 20:55	1K

– ! GEFAHR:



# Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?

- Reader Names verlangsamen die Anzeige einer View sehr
  - Wenn der Domino eine Ansicht anzeigt, muss er so lange die Dokumente der Ansicht durchlaufen, bis er entweder eine Seite zusammen hat oder alle Dokumente durchlaufen hat.  
D.h. für einen User, der nur Rechte auf wenige Dokumente hat, dauert das sehr lange.
  - Lösung: Eingebette Ansicht (Embedded View)



- Das gilt besonders für das „Hirn“ des Domino, das **DD**
  - Wenn der Index des DD nicht optimiert ist sind ACL- und Ansichten-Lookups, aber auch Clientsessions und vieles andere langsam
  
- Halte die Anpassungen gering
  - Besonders die Zahl der Ansichten
  
- „View\_Rebuild\_Dir“ zu setzen ist hier besonders wichtig.



# Agenda

- Vorbemerkung
- Betriebssystem- und Dominosettings
- Hardware für Domino optimieren
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- **Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?**
- ODS-Tuning
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen? - Kontakt

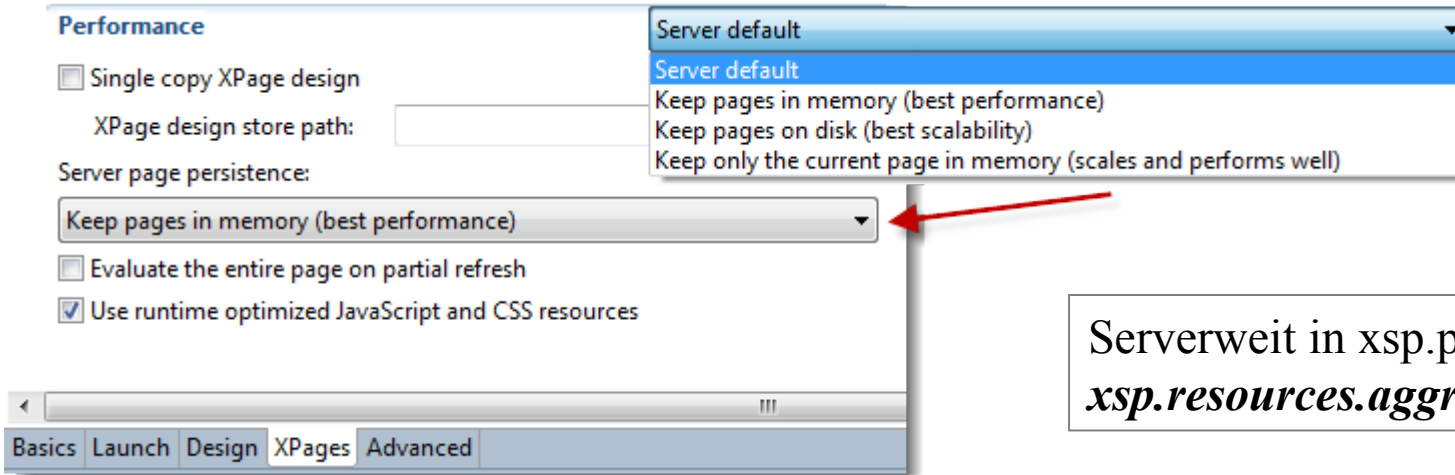
# XPages Preload

- Neue notes.ini variable in 8.5.3
  - Server und Client
  - **XPagesPreload=1**
    - Lädt die XPages runtime Komponenten beim Serverstart
  - **XPagesPreloadDB=Server!!Db.nsf/XPage.xsp,myLocalDb.nsf**
    - XPages runtime Java classes

```
09:33:41 XSP Command Manager initialized
09:33:41 HTTP JVM: Preloading XPages classes took 223ms
09:33:41 HTTP JVM: Preloading JSF config took 480ms
09:33:42 Lotus Traveler: Server started.
09:33:42 HTTP JVM: Preloading NSF Serv01!!cois_v2/cois_basic.nsf module took 883ms
09:33:44 HTTP JVM: Preloading NSF Serv01!!cois_v2/cois_crm.nsf module took 3038ms
09:33:45 HTTP Server: Started
```

# JavaScript/CSS Aggregation

- Fasst automatisch mehrere dojo Module oder CSS Files in einer einzigen Datei zusammen. ( ND 8.5.3 )
  - Weniger Anfragen vom Browser an den Server
  - Verbesserung der Performance im Netzwerk
  - JS/CSS können vom Browser schneller verarbeitet werden.
  - Weniger Server Verbindungen.



Performance

Single copy XPage design

XPage design store path:

Server page persistence:

Keep pages in memory (best performance) ▼

Evaluate the entire page on partial refresh

Use runtime optimized JavaScript and CSS resources

Server default

Server default

Keep pages in memory (best performance)

Keep pages on disk (best scalability)

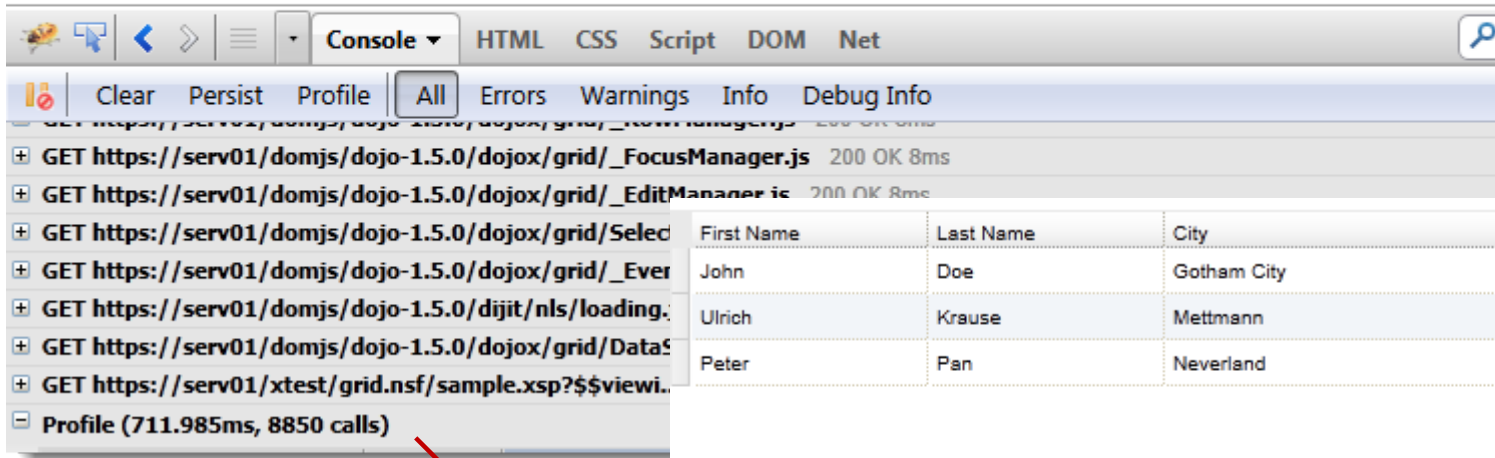
Keep only the current page in memory (scales and performs well)

Basics Launch Design XPages Advanced

Serverweit in xsp.properties:  
*xsp.resources.aggregate=true*

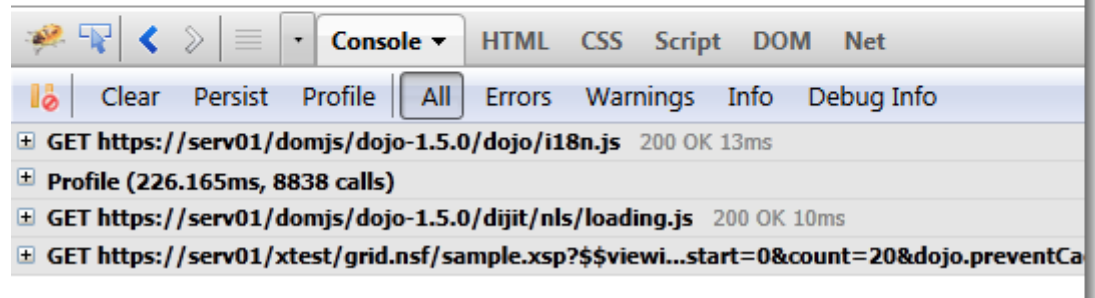
# JavaScript/CSS Aggregation

First Name	Last Name	City
John	Doe	Gotham City
Ulrich	Krause	Mettmann
Peter	Pan	Neverland



The screenshot shows a browser developer console with the 'Console' tab selected. The network panel shows several GET requests to various JavaScript files. A 'Profile' view is open, showing a call stack with a red arrow pointing to the 'i18n.js' file. The data table from the previous image is overlaid on the right side of the console view.

First Name	Last Name	City
John	Doe	Gotham City
Ulrich	Krause	Mettmann
Peter	Pan	Neverland



This screenshot shows a different view of the browser developer console. The 'Profile' view is expanded, showing a call stack with a red arrow pointing to the 'i18n.js' file. The network panel shows several GET requests to various JavaScript files.

First Name	Last Name	City
John	Doe	Gotham City
Ulrich	Krause	Mettmann
Peter	Pan	Neverland

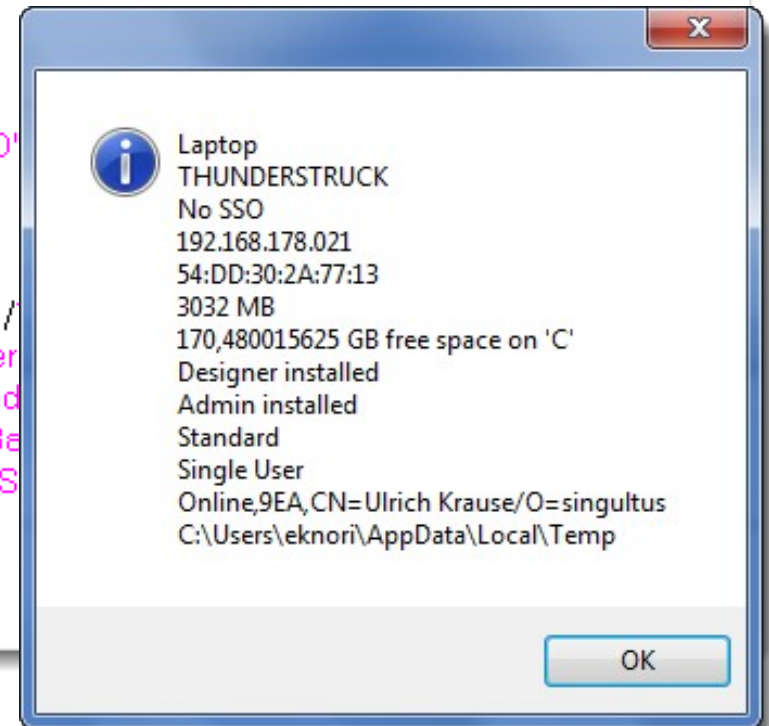
# @GetMachineInfo

- New @Function to support Machine Specific Policy Settings as of Notes / Domino 8.5.3

```

_miType:=@If(@GetMachineInfo([IsLaptop]);"Laptop";"Desktop");
_miName:=@GetMachineInfo([MachineName]);
_miSSO:=@If(@GetMachineInfo([IsSingleSignOn]);"SSO";"No SSO");
_miIP:=@GetMachineInfo([IP]);
_miMAC:=@GetMachineInfo([MAC]);
_miMemory:=@Text(@GetMachineInfo([Memory])) + " MB";
_miDiskSpace:=@Text(@GetMachineInfo([DiskSpace];"c:") / 1024 /
_miHasDesigner:=@If(@GetMachineInfo([HasDesigner]);"Designer
_miHasAdmin:=@If(@GetMachineInfo([HasAdmin]);"Admin installed
_milsStandard:=@If(@GetMachineInfo([IsStandard]);"Standard";"Be
_milsMultiUser:=@If(@GetMachineInfo([IsMultiUser]);"Multi User";"S
_miEnvLocation:=@GetMachineInfo([EnvVariable];"Location");
_miSysEnvLocation:=@GetMachineInfo([SysEnvVariable];"TMP");

```



Save & Close Cancel How To Apply Inheritance Enforcement

## Desktop Settings : New Test

Basics | Smart Upgrade | Applications | Widgets | Dial-up Connections | Accounts | Name Servers | SSL | Applet Security | Prox

### Mail Settings

How to apply this setting:

Local mail file: Create local replica [v] Set value whenever modified [v]

Machine specific formula below:

```
@if (@GetMachineInfo  
([IsLaptop]);"7";"8")
```

Check Syntax

Mail file location: on Server [v] Set value whenever modified [v]

# Agenda

- Vorbemerkung
- Betriebssystem- und Dominosettings
- Hardware für Domino optimieren
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- **ODS-Tuning**
- Weiterführende Links und Literatur
- Fragen? - Kontakt

## ■ Automatisches Client ODS Update

Enable upgrade of all local NSF's  Enable    
to latest ODS version:

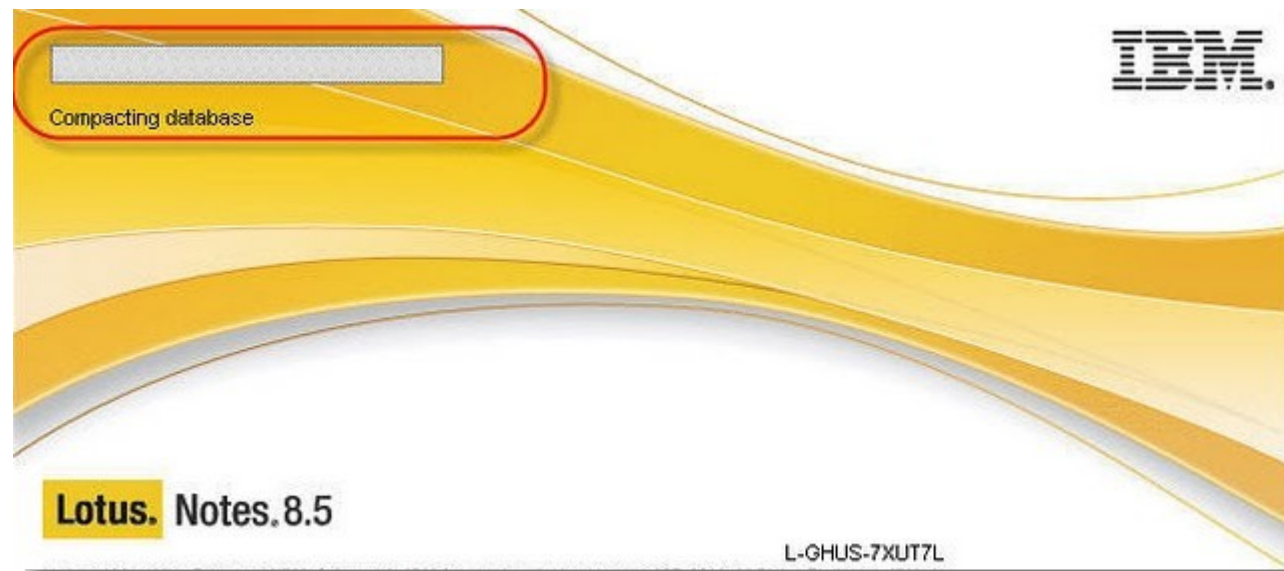
- Ab Release 8.5.2
- Wird über die „Desktop Policy“ konfiguriert
  - Desktop Policy → Mail → MailSettings
  - Oder notes.ini **NSF\_UpdateODS=1 + (CREATE\_R85\_DATABASES=1)**

```
Compacting YtriaEZSuite.nsf (EZ Suite - Installation Database (10.0)), -C -ODS -Quiet -Client -UpdateIndexes
Releasing unused storage in database YtriaEZSuite.nsf...
Compacted YtriaEZSuite.nsf, 28672K bytes recovered (<1%)
Compacting Cache.NDK (Cache.NDK), -C -ODS -Quiet -Client -UpdateIndexes
Error compacting Cache.NDK: Database is currently in use by you or another user
Error opening Mail.box: File does not exist
Error compacting Mail.box: File does not exist
Database compactor process shutdown
5 databases had an older NSF ODS version. 4 of those databases were successfully upgraded to a later NSF ODS.
```

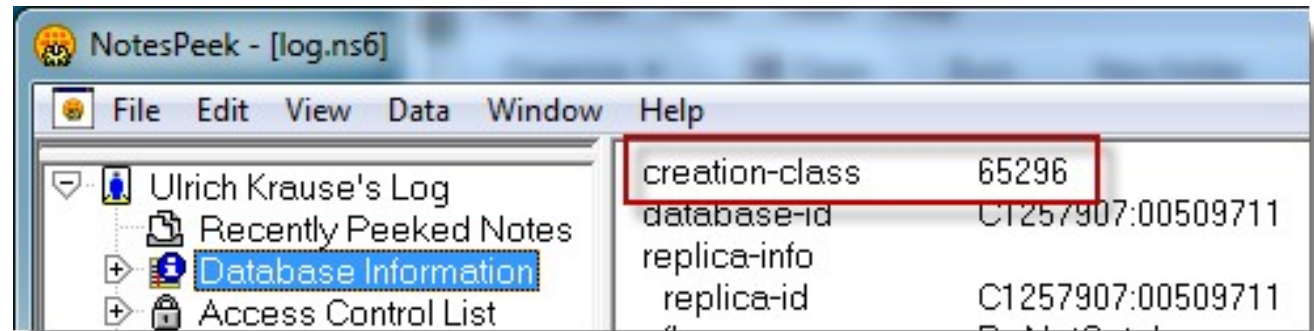
- **NSF\_UpdatedToODS=51**
- Datenbanken, die in Benutzung sind, werden beim nächsten Start des Client komprimiert



- **Technote:** Upgrading multiple local databases to a new ODS
  - Die Admin Hilfe, die mit 8.5.2 ausgeliefert wird, enthält keine Informationen zum Client ODS Upgrade
  - <https://www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21429889>



- ns6, ns7 ... anstelle von .nsf
- compact -c bewirkt **keine** Änderung des ODS !!
  - Auch dann nicht, wenn die Dateiendung geändert wird
  - Technote: 1086780
  - Neue Kopie oder Replik erzeugen



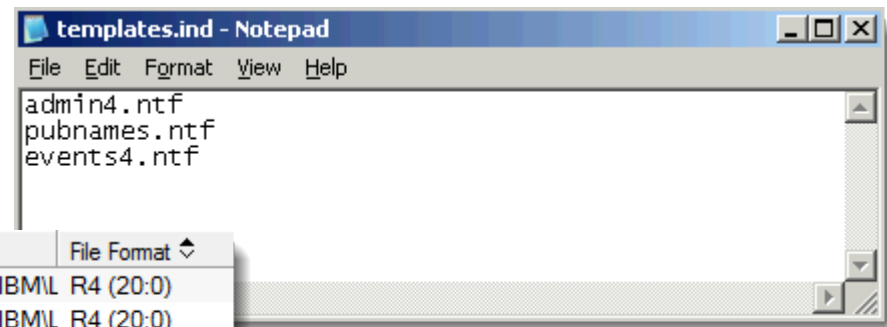
**Notespeek Download :**

<https://www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg24005686>

# ODS Tuning

- ODS von Templates wird durch ein compact nicht aktualisiert
  - **load compact -c**
    - Aktualisiert alle .nsf files, aber keine Templates
  - **load compact -c \*.ntf**
    - Fehlermeldung "Database compactor error: File does not exist.,,"
  - **load compact -c cois\_crm.ntf**
    - Funktioniert
  - Workaround: ind Datei verwenden
    - **dir \*.ntf /b > templated.ind**
    - **load compact -c templates.ind**

Title	Filename	Physical Path	File Format
Teamstudio CIAO! Configurator	ciao.ntf	D:\Programme\IBM\IL	R4 (20:0)
Teamstudio CIAO! Log File	ciaologf.ntf	D:\Programme\IBM\IL	R4 (20:0)
Teamstudio Unplugged	unplugged.ntf	D:\Programme\IBM\IL	R6 (43:0)
Unplugged Log	unpluggedlog.ntf	D:\Programme\IBM\IL	R6 (43:0)
Mean Time Database Template	mtb251.ntf	D:\Programme\IBM\IL	R25 (51:0)

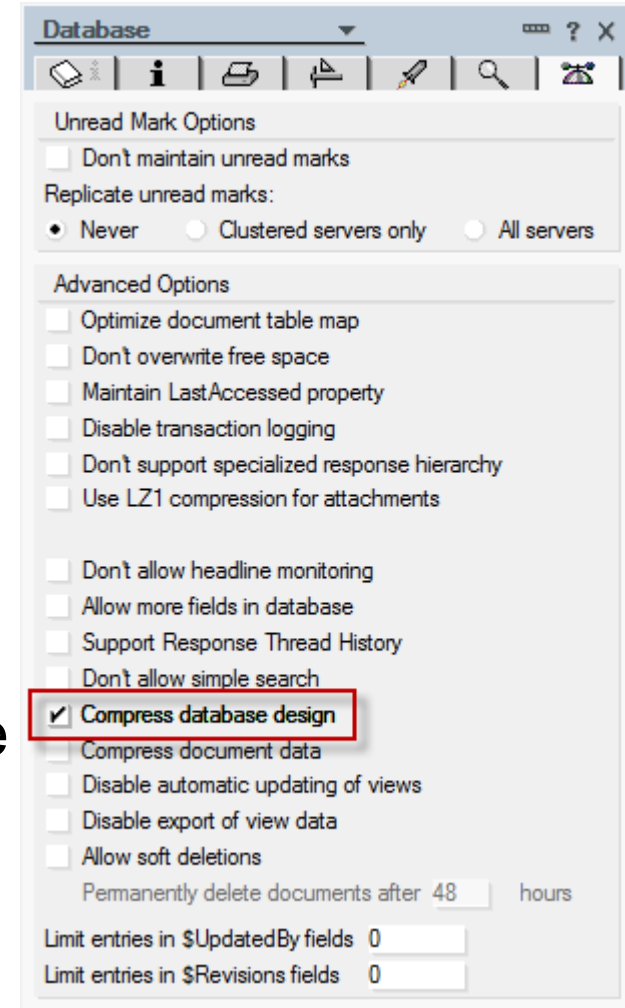


# Compact (neue Optionen in 8.5.1)

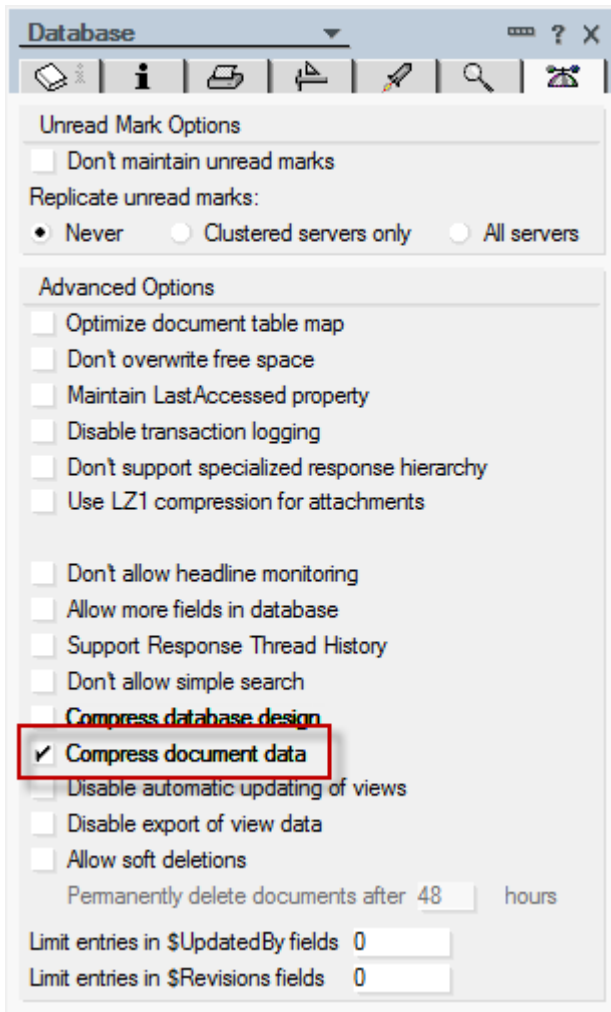
- `DEBUG_ENABLE_COMPACT_8_5=1`
  - `W nn` – Es werden nur die Datenbanken komprimiert, die nicht innerhalb der letzten `nn` Tage erfolgreich bearbeitet wurden
  - `w` – ohne Systemdatenbanken (`log.nsf`, `names.nsf`).
  - `X nn` – Dauer der Komprimierung einer Anwendung auf `nn` Minuten beschränken (nur bei “in-place” Komprimierung)
  - `x nn` – Gesamtdauer des Komprimierungslaufs auf `nn` Minuten begrenzen
  - `# nn` – `nn` parallele Komprimierungsthreads starten.
    - Nicht mehr als 8 parallele Threads
  - ODS führt ein copy-style compact nur bei solchen Datenbanken aus, deren ODS kleiner als das angegebene ODS ist.

# Design Note Compression

- Neues Feature seit Domino 8
- Benötigt ODS 48 oder größer
  - Create\_R8\_Databases=1
  - oder Create\_R85\_Databases=1
  - load compact -c
  - load compact -c -n
- “Compress database design” anhaken
- Reduziert die Größe der Designelemente um 55 – 50 %
- Reduziert Disk I/O



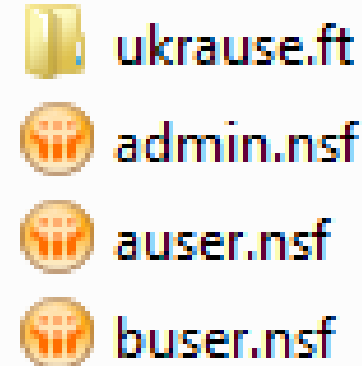
# Document Body Compression



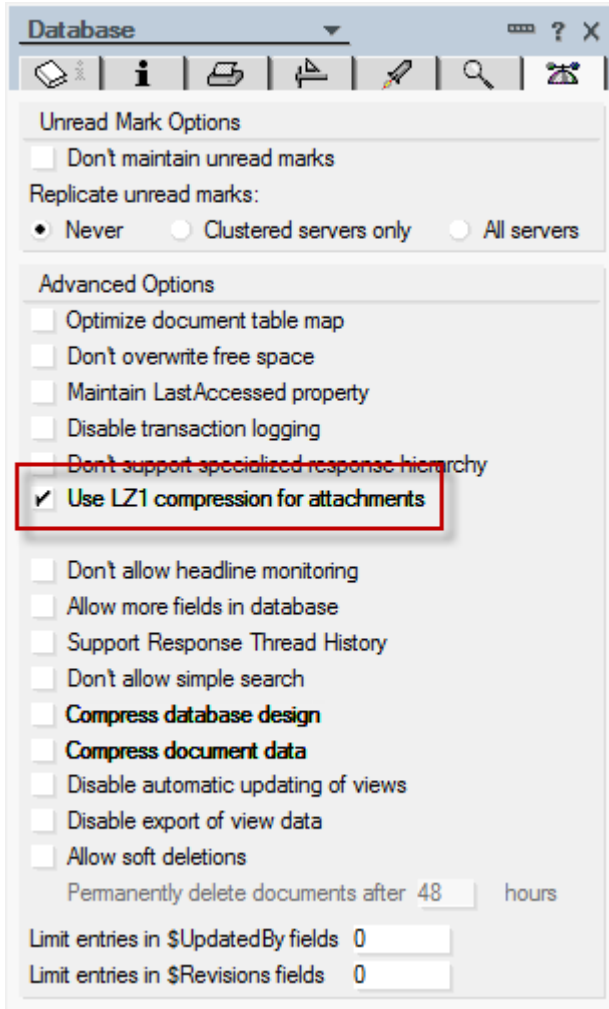
- Neues Feature seit Domino 8.0.1
- Reduziert die Größe des Textanteils im RichText Items um bis zu 60%
- Benötigt ODS 48 oder größer
- `load compact -c -v`
- „Compress document data“ anhaken

# FT Index / Speicherort ändern

- Neues Feature bei 8.5.3
- Notes.ini variable: **FTBasePath=**
- Bestehende Indexdateien können
  - In das neue Verzeichnis kopiert werden
  - Am alten Standort verbleiben
    - Beim Neustart des Servers werden die Indexdateien neu erstellt und die alten Dateien gelöscht
- **Achtung: Berechtigungen auf Zielverzeichnis !!**
  - Hat der Server keine Berechtigung auf das Zielverzeichnis, werden die Indexdateien an die ursprüngliche Stelle geschrieben.



# LZ1 Attachment Compression



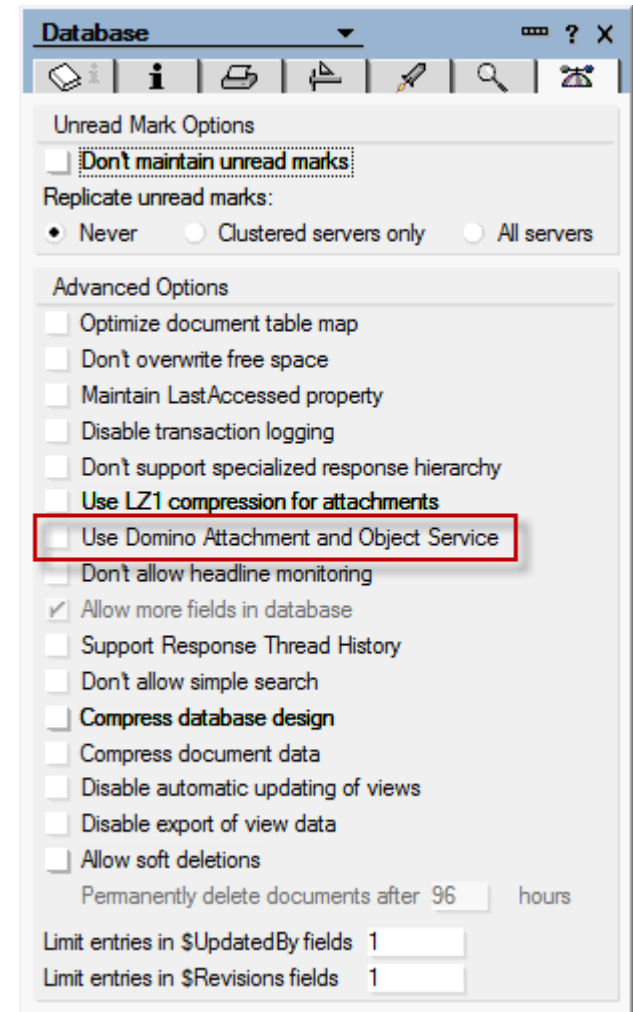
- Gibt es schon seit Domino 6
- Ersetzt den Huffmann Algorithmus
- Bei neuen Datenbanken nicht aktiv.
- Vorhandene Anhänge komprimieren
  - `load compact -c -ZU`
  - Bei Domino 6.5.6 zusätzlich in notes.ini  
`DEBUG_ENABLE_LZ1_REPAIR=1`
- Probleme bei JAVA Applets in Domino  $\leq 8.5$  vermeiden
  - `DEBUG_ENABLE_LZ1_HOST_TYPES=0`
  - In 8.5.1 ist das Problem behoben und der Parameter nicht mehr notwendig



- Domino Attachment Object Service
- Anhänge werden nicht mehr in der Anwendung gespeichert
- Anhänge werden als NLO (Notes Large Object ) gespeichert
- Das Notes Dokument enthält nur noch ein Ticket
- Trennung von statischen und dynamischen Daten
- Bit-identische Anhänge werden nur noch einmal als NLO im DAOS Repository gespeichert
- Für den Anwender und Programme von Drittanbietern ist DAOS Volkommen transparent

# Voraussetzungen für DAOS

- Domino 8.5 ( ODS 51)
- SHARED MAIL OFF
- Transaktionsprotokollierung
- DAOS Repository erstellen
- DAOS auf dem Server aktivieren
- DAOS auf Anwendungen aktivieren



# Transaktionsprotokollierung

- Serverdokument – Transactional Logging
- Wird zwingend für DAOS benötigt
- Separates Laufwerk verwenden.
- Ordner für LOG erstellen
- Protokollmethode
  - Circular
    - » 4GB Limit
  - Archive
    - » Keine Größenbegrenzung. Dateien werden vom Backup Programm gelöscht
  - Linear
    - » Wie circular, aber ohne Größenbegrenzung
- CREATE\_R85\_LOG=1
- Erfordert Neustart des Servers

Basics	
Transactional logging:	Enabled
Log path:	logdir
Logging style:	Circular
Use all available space on log device:	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Maximum log space:	500 MB
Automatic fixup of corrupt databases:	Enabled
Runtime/Restart performance:	Standard
Quotas	
Quota enforcement:	Check file size when extending the file

- Kann der Wert für die max. Anzahl von .NLO pro Unterverzeichnissen geändert werden?
- Ja, `DAOS_MAX_FILES_PER_SUBCONTAINER=40000`
- Kann Performanceprobleme verursachen
- Nachträgliches Ändern ändert nicht die bestehende Struktur. Dateien werden lediglich ab dem Zeitpunkt der Aktivierung entsprechend den neuen Vorgaben auf die Verzeichnisse verteilt.
- Bei Reduzierung des Wertes reduziert sich auch die Anzahl der insgesamt möglichen .NLO
  - $1.000 * \text{DAOS\_MAX\_FILES\_PER\_SUBCONTAINER} = \text{MAX\_NLO}$

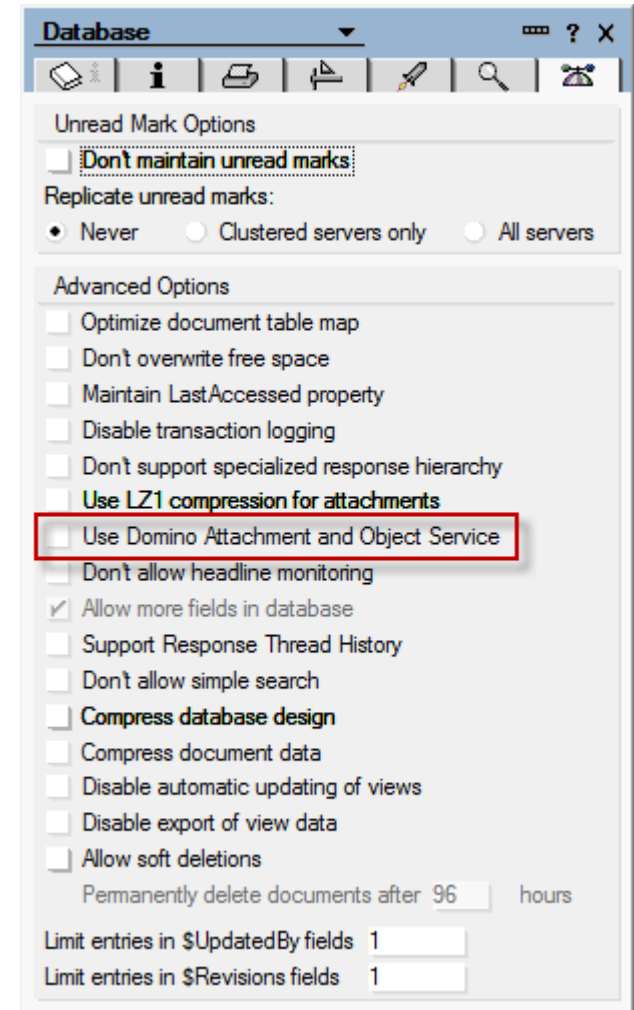
# DAOS auf dem Server aktivieren

- Serverdokument – DAOS
- Minimale Größe für Anhänge
  - 64kB (= DEFAULT ab 8.5.1 )
  - Wert mit DAOS Estimator ermitteln
- DAOS Basispfad
  - Außerhalb vom data directory!
- Wann wird ein Objekt im Repository gelöscht?
  - Hängt ab von der Backupstrategie
  - 0 Tage = sofort, wenn der refcount = 0
  - An der Serverkonsole: TELL DAOSMGR PRUNE 0
- DAOS wird nach Neustart des Servers aktiviert
- show server

```
Waiting Tasks:      0
DAOS:               Enabled
Transactional Logging: Enabled
Fault Recovery:     Not Enabled
Activity Logging:    Not Enabled
```

# DAOS auf Datenbanken aktivieren

- Datenbank → Eigenschaften → „propeller hat“ für einzelne Datenbanken
- Verwenden Sie den Adminclient für die Aktivierung mehrerer Datenbanken
- Gültig für neue Attachments!
- Bestehende Attachments werden mit folgendem Befehl in das DAOS Repository übernommen
  - Load compact –c –DAOS ON <Path\NSFs>



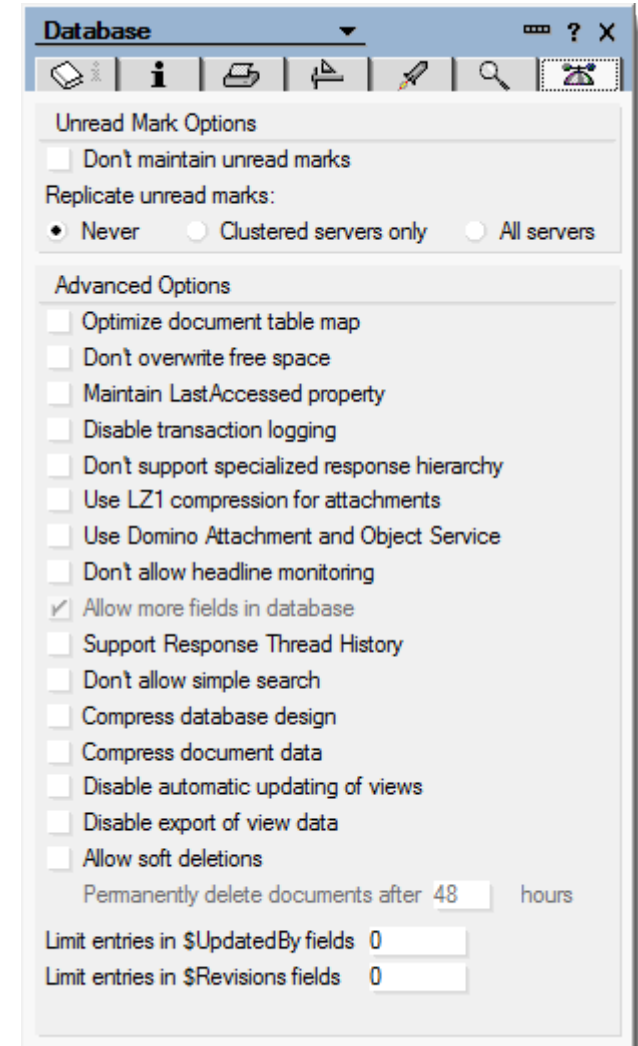
- DAOS ist ein Serverfeature!
- Bei einer lokalen Replik auf dem Client werden auch die Anhänge in der Replik gespeichert.
- Das gilt auch für Repliken auf Servern, auf denen DAOS nicht aktiv ist
- Jeder Server im Cluster hat sein eigenes DAOS Repository.

- Client → Server (ab Release 8.5.1)
  - Bekannte Anhänge werden nicht auf den Server übertragen = „smart replication“
    - Mailweiterleitung
    - Antwort mit Historie
- Server → Server (ab Release 8.5.1)
  - Bekannte Anhänge werden nicht auf den Zielsever übertragen



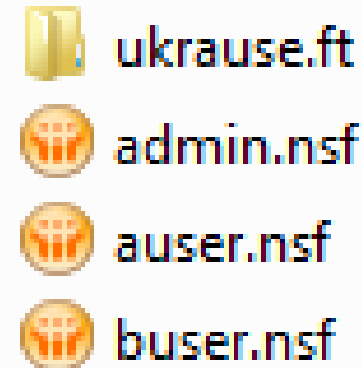
# Mehr Tipps

- Designer Hilfe : „ Properties that improve database performance“
  
- Andre Guirard: „Performance basics for IBM Lotus Notes developers“
  - <http://www.ibm.com/developerworks/lotus/documentation/d-ls-notesperformance/>



# FT Index / Speicherort ändern

- Neues Feature bei 8.5.3
- Notes.ini variable: **FTBasePath=**
- Bestehende Indexdateien können
  - In das neue Verzeichnis kopiert werden
  - Am alten Standort verbleiben



- Beim Neustart des Servers werden die Indexdateien neu erstellt und die alten Dateien gelöscht

```
11.09.2011 06:32:23 Removing full-text index directory
D:\Programme\IBM\Lotus\Domino\data\iNotes\help65_iwa_en.ft
11.09.2011 06:32:24 Removing full-text index directory
D:\Programme\IBM\Lotus\Domino\data\iNotes\help70_iwa_en.ft
```

## ▪ Achtung: Berechtigungen auf Zielverzeichnis !!

- Hat der Server keine Berechtigung auf das Zielverzeichnis, werden die Indexdateien an die ursprüngliche Stelle geschrieben.

# Agenda

- Vorbemerkung
- Betriebssystem- und Dominosettings
- Hardware für Domino optimieren
- Wie optimiere ich die Ansichtsindexe?
- Welche Designfaktoren beeinflussen die Performance?
- ODS-Tuning
- **Weiterführende Links und Literatur**
- Fragen? - Kontakt

# Tools

## ■ Firebug

```
<script type="text/javascript" src="http://getfirebug.com/releases/lite/1.2/firebug-lite-compressed.js"></script>
```

- <http://getfirebug.com/> als Plugin für Firefox
- Firebug lite für IE , Safari, Opera, Chrome

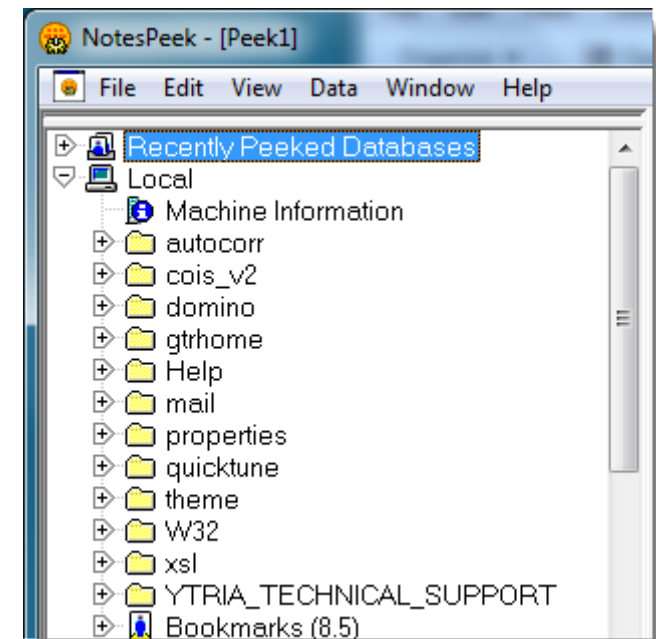
## ■ Fiddler

- <http://www.fiddler2.com/fiddler2/>



## ■ NotesPeek

- <https://www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg24005686>



## ■ Teamstudio + YTRIA

Kontakt:

**ulrich.krause@eknori.de**

**wmo@motzet-online.de**

Danke

dank u wel

merci

Thank you

