

# Das Leistung-pro-Kern Dilemma

Dierk Lenz

DOAG Konferenz

15. November 2016



- Erfolgreich seit 1996 am Markt
- Firmensitz: Burscheid (bei Leverkusen)
- Beratung, Schulung und Betrieb/Fernwartung rund um das Thema Oracle Datenbanken
- Schwerpunktthemen: Hochverfügbarkeit, Tuning, Migrationen und Troubleshooting / Monitoring
- Stand auf Ebene 2 (236)
  - Produkte: Monitoring Module, Taskzone

# Das Dilemma

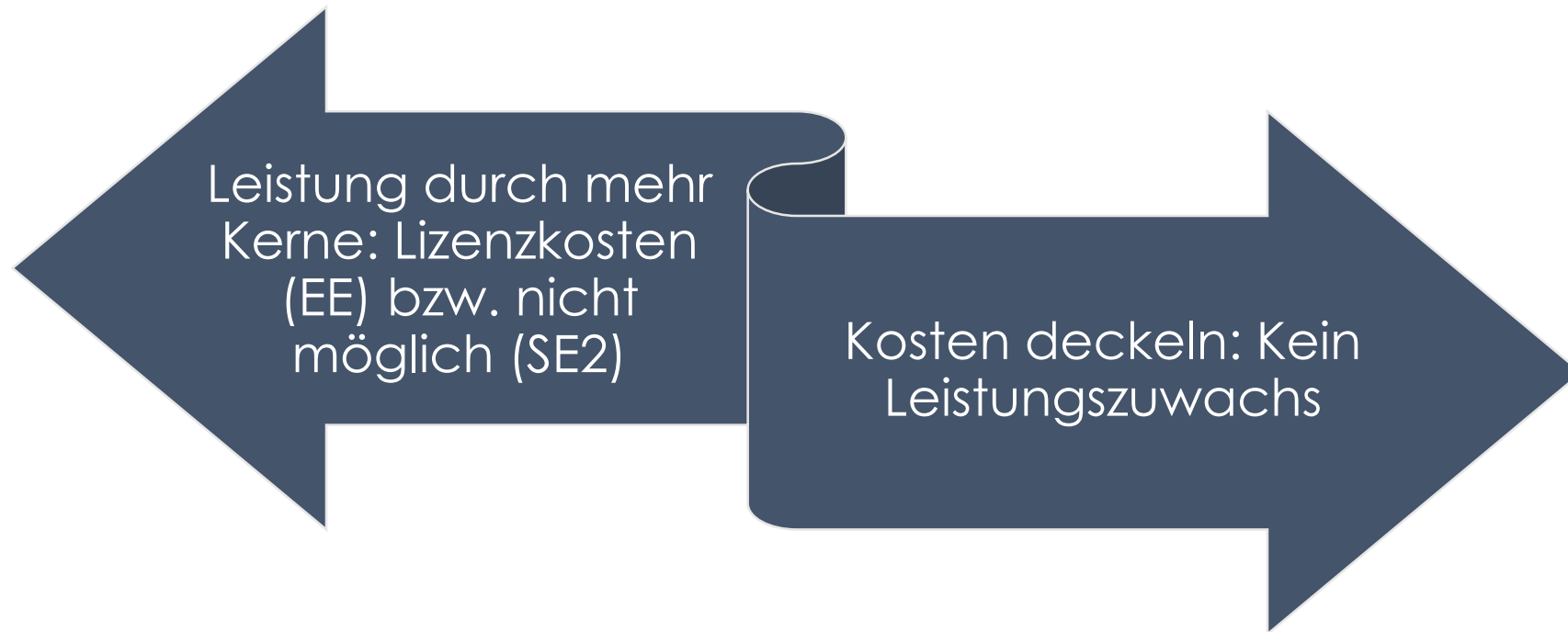
# Dilemma

*Eine Situation, in der man zwischen zwei unangenehmen Dingen wählen muss.*

(Quelle: Google)

# Vorgaben

- Leistungszuwachs moderner Rechner aktuell aus immer mehr Kernen
- Kosten für Kerne eher gering, aber:
  - Lizenzkosten für Oracle Database Enterprise Edition (EE) linear abhängig von der Anzahl vorhandener Kerne
  - Oracle Database Standard Edition Two (SE2) limitiert bzgl. Nutzung vorhandener Kerne



# Oracle Database Enterprise Edition

- „Jeder Kern kostet“
  - Berechnung der zu lizenzierenden Prozessoren  
 $\#Kerne * <Kernfaktor>$   
Z.B. für Intel/AMD Prozessoren:  
 $18 \text{ Kerne} * 0,5 = \mathbf{9 \text{ Prozessoren}}$
- Für Named User Plus-Lizenzierung gilt ein Minimum von 25 NUP pro Prozessor

# Oracle Database Standard Edition 2

- „Alte“ SE/SE1 Lizenzen bald nicht mehr unter Support\*
- Einsatz der SE2 auf Systemen mit maximal 2 Sockeln
- Limitierung der Leistung durch Nutzung von maximal 16 CPU-Threads

\*Extended Support ohne zusätzliche Kosten bis Ende Mai 2017



# Auswege aus dem Dilemma

# Virtualisierung?

# Virtualisierung

- Mittlerweile Standard für fast alle Systeme
- Oracle Lizenzierung unterscheidet Soft- und Hard-Partitioning
  - Viele bekannte Virtualisierer (z.B. VMWare): Soft-Partitioning
  - Ausnahmen Solaris, AIX, HP-UX und Oracle VM (mit Processor Pinning)
  - Soft-Partitioning zur Reduzierung der zu lizenzierenden Kerne nicht nutzbar
- Meist ganze Server zu lizenzieren!

# Risiko Live Migration

- Mit Live Migration (und ähnlichen Features) Verlagerung von VMs im laufenden Betrieb
- Bei neueren VMWare Versionen Live Migration quasi grenzenlos in der VMWare-Umgebung möglich
- Damit Lizenzierung der kompletten Umgebung
  - Falls einzelne Server nicht SE2-fähig (mehr als zwei CPU-Sockel): EE-Lizenzen für alles!



# Empfehlung: Vermeidung von Virtualisierung

- Risikofaktoren der Virtualisierung
  - Hohes Risiko für Lizenzierungsfrage
  - Hohe Komplexität – Analyse von Performance-Problemen schwierig
  - Leistungseinbußen

# Prozessoren



# Empfehlung: Wenige starke Kerne statt viele schwache!

- EE-Lizenzierung nicht abhängig von der Stärke der Kerne
- Überlegung bei 16 CPU-Thread-Begrenzung:  
Anstehende Aufgaben so effizient wie möglich abwickeln
- Die Anzahl der Kerne ist nicht alles!
- Prozessortypen und Kernfaktoren beachten!  
(in den meisten Fällen:
  - Intel/AMD ~ 0,5
  - PowerPC ~ 1
  - SPARC ~ 0,5)

# Möglichkeiten für Wachstum?

- Einschränkung der genutzten Hardware für Datenbankmaschinen in vielen Fällen ohne Auswirkung auf Lizenzen
- Ausnahmen bei Hard Partitioning
- Großer Vorteil bei Oracle Engineered Systems
  - *Capacity On Demand* (diverse Systeme):  
Nur der lizenzierte Anteil der Kerne freigeschaltet!  
(Ohne Oracle VM)
  - *Trusted Partitions* (Oracle Private Cloud Appliance):  
Nutzung der lizenzierten Kerne ohne CPU Pinning



# Storage

# Datenbanken und SAN/NAS

- Datenbank-Performance extrem abhängig von IO-Performance (Durchsatz und Latenz!)
- Gemeinsam genutzte Systeme oft problematisch
- Keine Verluste bei eigenen IO-Subsystemen!

# Flash und SSD Disks

- Durch vermehrten Einsatz aktuelle Entwicklung:
  - Qualität und Performance besser
  - Preis niedriger
- Immer besser geeignet für Datenbanken!
- Vorsicht: Lebensdauer begrenzt!

# Empfehlungen

- Nutzung von eigenem Storage (nicht geshared)
- Nutzung von Flash/SSD

# Oracle Engineered Systems

# Z.B. Oracle Database Appliance X6-2

- Neue Reihe von ODAs
- Extrem schnelle Inbetriebnahme
- Patching des kompletten Software Stacks
- CPUs mit 10 Kernen
- Flash/SSD

Komponente	ODA X6-2S	ODA X6-2M	ODA X6-2L	ODA X5-2	ODA X6-2HA
<b>Knoten / Server</b>	1 x	1 x	1 x	2 x	2 x
<b>CPU</b>	1 Sockel x 10 Kerne	2 Sockel x 10 Kerne	2 Sockel x 10 Kerne	2 Sockel x 18 Kerne pro Server	2 Sockel x 10 Kerne pro Server
<b>Memory</b>	128 GB (384 GB max.)	256 GB (768 GB max.)	256 GB (768 GB max.)	256 GB (512 GB max.) pro Server	256 GB (768 GB max.) pro Server
<b>Storage (Daten)</b>	NVMe 6,4 TB raw: 3,2 TB netto 12,8 TB raw: 6,4 TB / 4,2 TB netto	NVMe 6,4 TB raw: 3,2 TB netto 12,8 TB raw: 6,4 TB / 4,2 TB netto	NVMe 19,2 TB raw: 9,6 TB / 6,4 TB netto 28,2 TB raw: 14,4 TB / 9,6 TB netto	SAS 128 TB raw (256 TB max.) 64 TB netto gespiegelt 42,7 TB dreifach gespiegelt + SSD 4 x 400 GB + SSD 4 x 200 GB	SSD (Storage Shelf) 12 TB raw: 6 TB / 4 TB netto 24 TB raw: 12 TB / 8 TB netto 48 TB raw: 24 TB / 16 TB netto + extra SSD's für Redo Log
<b>Boot Disks</b>	SSD 480 GB gespiegelt	SSD 480 GB gespiegelt	SSD 480 GB gespiegelt	SAS 600 GB gespiegelt pro Server	SSD 480 GB gespiegelt pro Server
<b>Netzwerk</b>	2 x 10 Gb 2 x FC	4 x 10 Gb 2 x FC	4 x 10 Gb 2 x FC	4 x 10 Gb Infiniband Interconnect, FC optional	4 x 10 Gb Infiniband Interconnect, FC optional
<b>Capacity on Demand</b>	Ja – 2 ,4, 6, 8, 10 Kerne	Ja – 2 ,4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 Kerne	Ja – 2 ,4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 Kerne	Ja – 2 ,4, 6, 8, bis 36 Kerne pro Server	Ja – 2 ,4, 6, 8, bis 20 Kerne pro Server
<b>Enterprise Edition</b>	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Standard Edition</b>	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
<b>Virtualisierung (OracleVM)</b>	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja
<b>RAC</b>	Nein	Nein	Nein	Ja	Ja

# Hochverfügbarkeit



# Standby-Datenbanken

- Je größer die Datenbank desto wichtiger eine Standby-Datenbank
- Insbesondere bei Nutzung von Flash/SSD
- Im Crash-Fall keine Rücksicherung, sondern Failover auf die Standby-Datenbank
- Für die **Enterprise Edition**:  
Der Klassiker **Data Guard**!
- Bewährt für die **Standard Edition**:  
**Dbvisit Standby**
  - Neue Version 8 mit vielen neuen Features

# Monitoring



```
top - 14:56:08 up 4 days, 3:38, 3 users, load average: 1.40, 1.34, 1.54
Tasks: 310 total, 2 running, 308 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
Cpu(s): 25.3%us, 0.8%sy, 0.0%ni, 73.6%id, 0.2%wa, 0.0%hi, 0.0%si, 0.0%st
Mem: 32880824k total, 32714984k used, 165840k free, 10612k buffers
Swap: 4321276k total, 386772k used, 3934504k free, 13426176k cached
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
27729	oracle	20	0	15.9g	1.4g	29m	R	97.8	4.4	32:23.82	ora_j000_
1925	root	20	0	53612	1832	1528	S	1.0	0.0	4:31.33	vmtoolsd
8373	oracle	-2	0	14.5g	16m	15m	S	1.0	0.1	74:25.48	ora_vktn_
17	root	20	0	0	0	0	S	0.3	0.0	0:06.10	ksoftirqd/3
4570		20	0	15160	1372	924	S	0.3	0.0	1:33.12	top
16289	root	20	0	4132	1072	524	S	0.3	0.0	0:22.77	nailsd
16794	nails	20	0	243m	13m	2112	S	0.3	0.0	1:23.00	scanner
1	root	20	0	19232	1044	836	S	0.0	0.0	0:10.09	init
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.47	kthreadd
3	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:06.92	migration/0
4	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:08.89	ksoftirqd/0
5	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	stopper/0
6	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.55	watchdog/0
7	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:12.45	migration/1
8	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.00	stopper/1
9	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:07.54	ksoftirqd/1
10	root	RT	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.82	watchdog/1

# Monitoring

- Beobachtung aller wichtigen Werte
- Warnung per E-Mail bei Erkennung von Problemen
- Frühzeitige Reaktion möglich
- Historisierte Daten
- Performance- und Problemanalyse
- HL Monitoring Module!

# Anwendungen

# Gefragt: Effiziente Anwendungen!

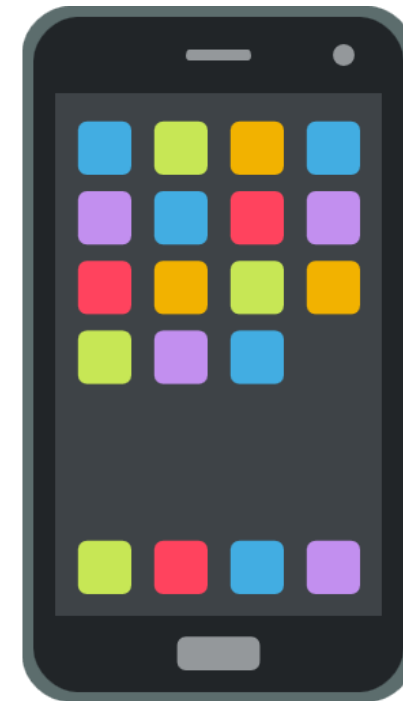
- Vermeide den Framework-Gau!
- *Designed for Performance!*  
(nicht: erste Performance-Überlegungen wenn es beim Kunden langsam läuft...)
- Beachtung der gut bekannten Fakten für effiziente Datenbankprogrammierung  
(nicht: welche neuen Performance-Parameter hat Version X?)

# Stand heute

- Wann wissen wir über ein Fehlverhalten einer Anwendung bescheid?
  - Wenn der Anwender sich beschwert hat!
  - Wenn der Systemadministrator zufällig die Überlastung des Servers feststellt!
  - Logging: Entweder gar nicht oder „Alles“
    - Analyse schwierig
- ***Warum nicht, wenn ein SQL-Statement länger als 1 sec läuft?***

# Instrumentierung der Anwendung

- Es geht... bei Apps!
- Probleme identifizieren und „an den Server melden“
- Intelligente Anwendungen!
- Anwendungen mit Performance-Intelligenz!





# Weitere Vorträge

Zeit	Ort	Vortrag
16.11. 11:00	St. Petersburg	<b>The Battle: Linux vs. Windows</b> Johannes Ahrends/Dierk Lenz Moderator: Martin Klier
16.11. 13:00	Shanghai	<b>Zünde den Turbo-Boost – LOB-Migration beschleunigt</b> Susanne Jahr
16.11. 15:00	Konferenzraum EG	<b>Nachhaltiges Monitoring von Oracle-Datenbanken</b> Rastislav Ciganek, Sascha Westermann
17.11. 09:00	Prag	<b>Alles ist eine Aufgabe – mit Struktur erfolgreich sein</b> Peter Bekiesch



Johannes Abtendi, Dierk Lenz, Patrick Schwank, Günter Unbruschid

**Oracle 11g  
Release 2  
für den DBA**

Produktive Umgebungen effizient  
konfigurieren, optimieren und verwalten

 ADDISON-WESLEY





Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit!