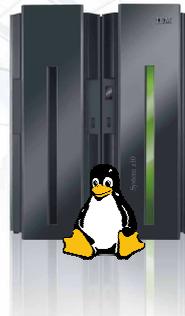




## Linux on IBM System z10™

**Arwed Tschoeke**  
Systems Architect

[tschoeke@de.ibm.com](mailto:tschoeke@de.ibm.com)



© 2009 IBM Corporation

IBM Systems

## Agenda

- Was ist Linux on IBM System z?
- Motivation – Warum Linux on IBM System z?
  - ▶ Differenzierung zwischen z/OS und Linux
  - ▶ Client Value: Optimize your Cost
  - ▶ Client Value: Optimize your Service Level

IBM Systems

## Agenda

- **Was ist Linux on IBM System z?**
- **Motivation – Warum Linux on IBM System z?**
  - ▶ Differenzierung zwischen z/OS und Linux
  - ▶ Client Value: Optimize your Cost
  - ▶ Client Value: Optimize your Service Level

IBM Systems

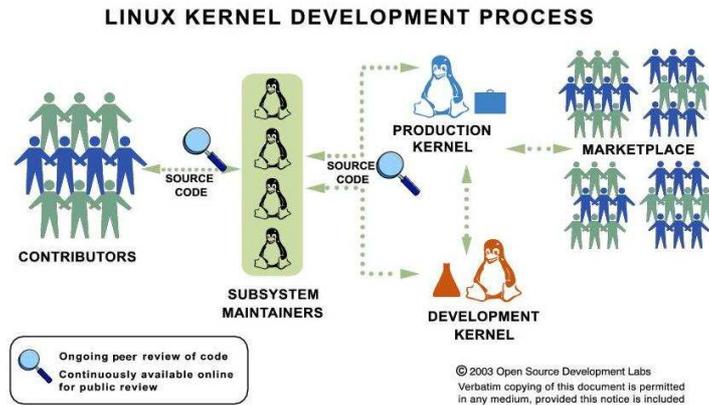
## Was ist Linux?

- Ein "UNIX-ähnliches" Betriebssystem
  - ▶ Source-Code ist offengelegt
  - ▶ Wird von einer Community entwickelt
    - 'Master Repository' gepflegt von **Linus Torvalds**
    - 'Experimental Repository' gepflegt von **Andrew Morton**
    - 'System z Subsystem Repository' Gepflegt von **Martin Schwidefsky**
    - 'Steering Committee' betreut die Projekte
- Erhältlich für viele Architekturen
  - ▶ x86, POWER, System z...
  - ▶ IBM Chiphopper
- In der Regel wird eine Linux Distribution auf Basis einer "Support Subscription Fee" von Linux Distribution Partners (LDP) gekauft
  - ▶ Novell und Red Hat dominant



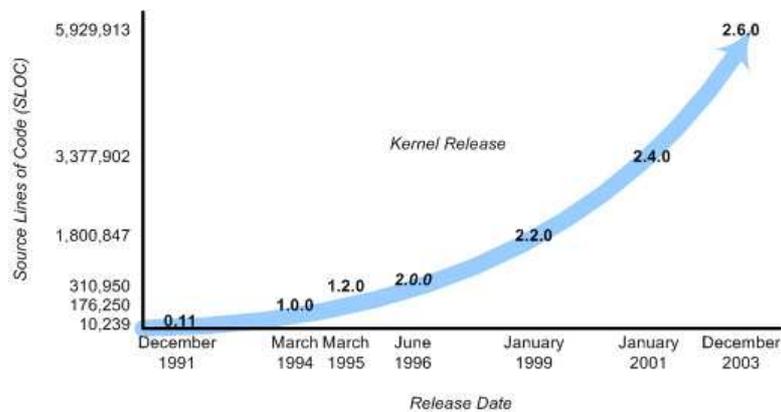
IBM Systems

## Linux - Kernel Entwicklungsprozess



IBM Systems

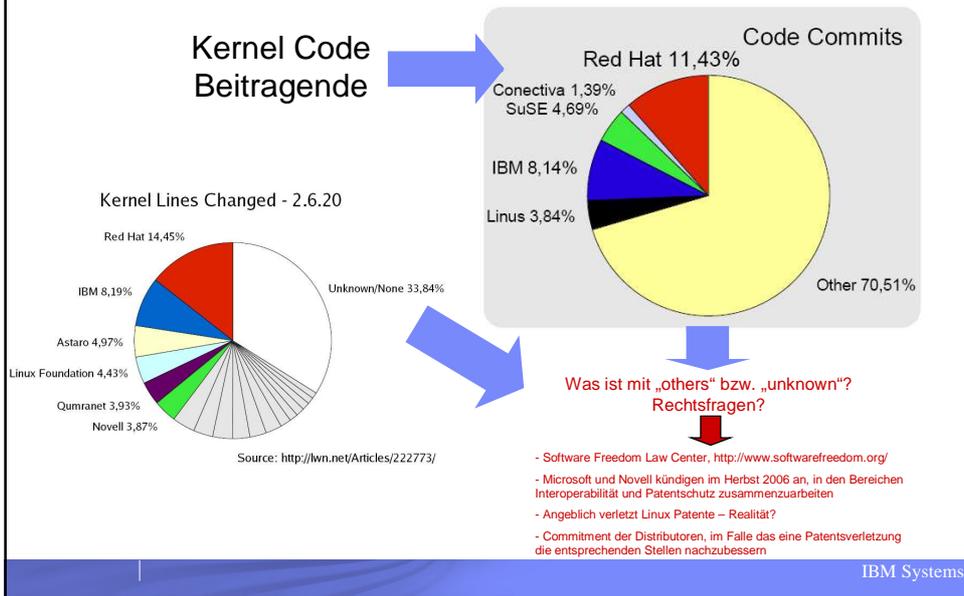
## Kurze Historie der Linux Kernel Major-Releases



Anatomy of the Linux kernel, History and architectural decomposition  
M. Tim Jones, 06 June 2007, IBM developerWorks  
<http://www.ibm.com/developerworks/linux/library/l-linux-kernel/>

IBM Systems

## Kernel Development



## Was ist Linux on System z?

*Linux ist Linux ...*

- Kein spezielles Linux
  - Keine Änderung am Look&Feel
  - Etwa 1% Source-Code sind customized
- Reine ASCII Umgebung
  - Keine EBCDIC Codepage
- Linux ist Linux ist Linux...
  - ...aber Leistung, Eigenschaften und Qualitäten hängen von der Hardware ab
- Linux-Only Mainframe ist möglich
- Unterstützt die speziellen Plattform-Features des Mainframe, inklusive FCP!
- Keine Ablösung für bestehende Betriebs-systeme auf System z

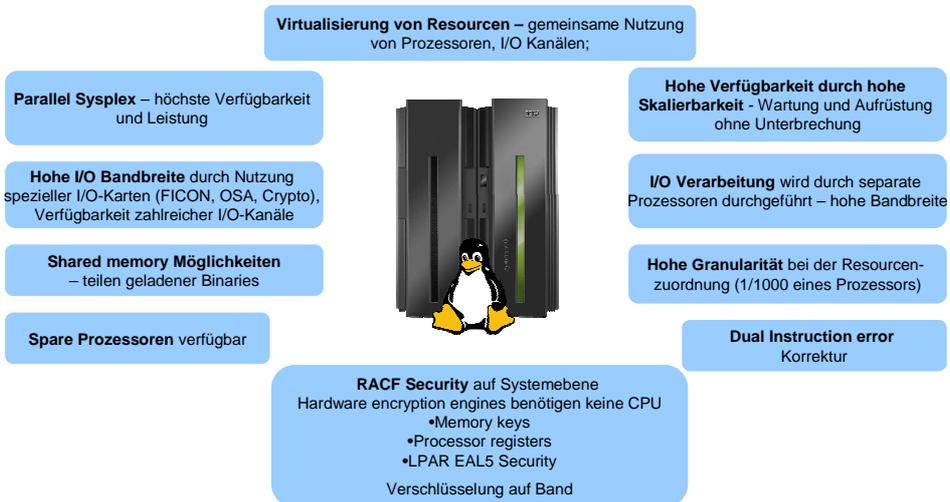
Linux applications			GNU Compiler
Linux Kernel	GNU RTL	GNU Binutils	IBM developed code
IBM developed code			
System z or zSeries Hardware			



*... und Linux on System z bietet einzigartigen Mehrwert!*

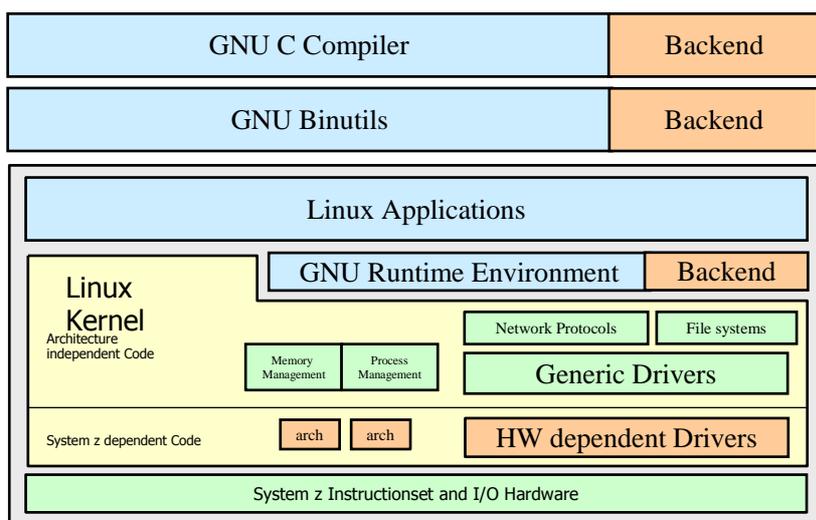
IBM Systems

## Charakteristiken der Mainframearchitektur



IBM Systems

## Linux on System z - System Struktur



IBM Systems

## Was ist anders an Linux on System z?

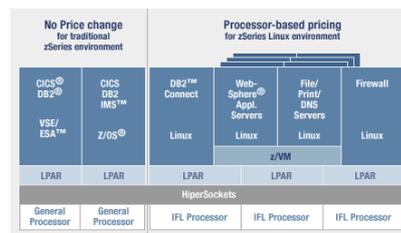
- **Nutzung der System z spezifischen Hardware**
  - ▶ Crypto support – PCICA, CPA, PCIXCC, Crypto2
  - ▶ Traditional und Open I/O Subsysteme
    - Plattenspeicher (ECKD oder SCSI) und Tape
    - SAN File System und SAN Volume Controller
  - ▶ OSA-Express und OSA-Express2 für high-speed Kommunikation zwischen z/OS und Linux
  - ▶ HiperSockets für ultra-high-speed Kommunikation zwischen Betriebssysteminstanzen (Sowohl LPAR als auch z/VM)
  
- **Nutzung von z/VM**
  - ▶ Effizienz-Steigerung durch Synergieeffekte
  - ▶ SIE-Instruktion (Start Interpretive Execution)
    - Instruktionssatz für Virtualisierung, dadurch besonders geringer Overhead
    - Collaborative Memory Management
      - Ermöglicht sehr hohes Memory Overcommitment
  - ▶ Alle Vorteile effizienter, granularer Virtualisierung
  - ▶ Tools
    - Zentrales System Management
    - Zentrales Operating
    - Performance Monitoring
    - Virtuelle Devices
    - ...

IBM Systems

## Integrated Facility for Linux (IFL)

Der Spezial-Prozessor für Linux Workload

- **Zusätzliche IFLs verändern nicht die Modell-Zuordnung eines Servers**
  - ▶ “Traditionelle” System z Software Gebühren bleiben unberührt
  - ▶ Es werden **keine** MSUs erzeugt
  - ▶ **IBM & ISV System z Software (auf Standard-CPs installiert)**
  
- **z/VM, Linux und die meiste IBM Middleware werden nur gegen IFLs verrechnet**
  - ▶ **Processor-based Pricing**
  
- **IFL-Kosten müssen in Relation zu 15, 20 oder 30 Intel oder UNIX-Systemen gesehen werden**



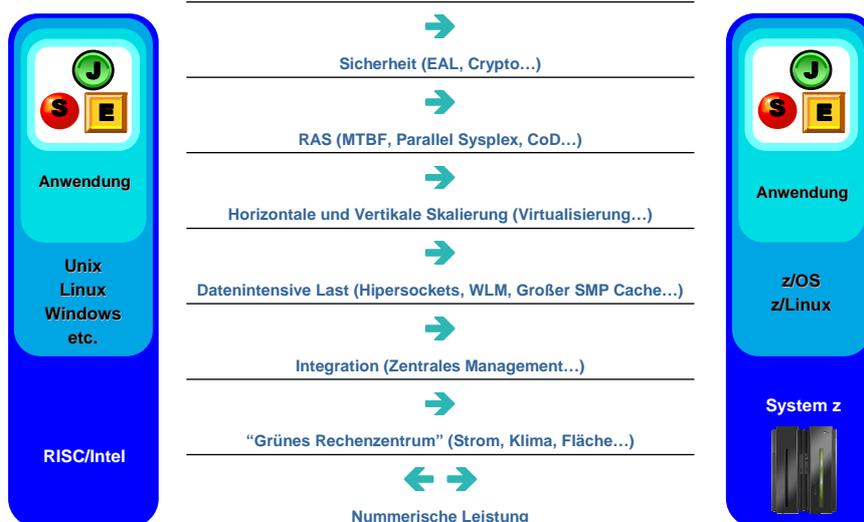
IBM Systems

## Agenda

- Was ist Linux on IBM System z?
- Motivation – Warum Linux on IBM System z?
  - ▶ Differenzierung zwischen z/OS und Linux
  - ▶ Client Value: Optimize your Cost
  - ▶ Client Value: Optimize your Service Level

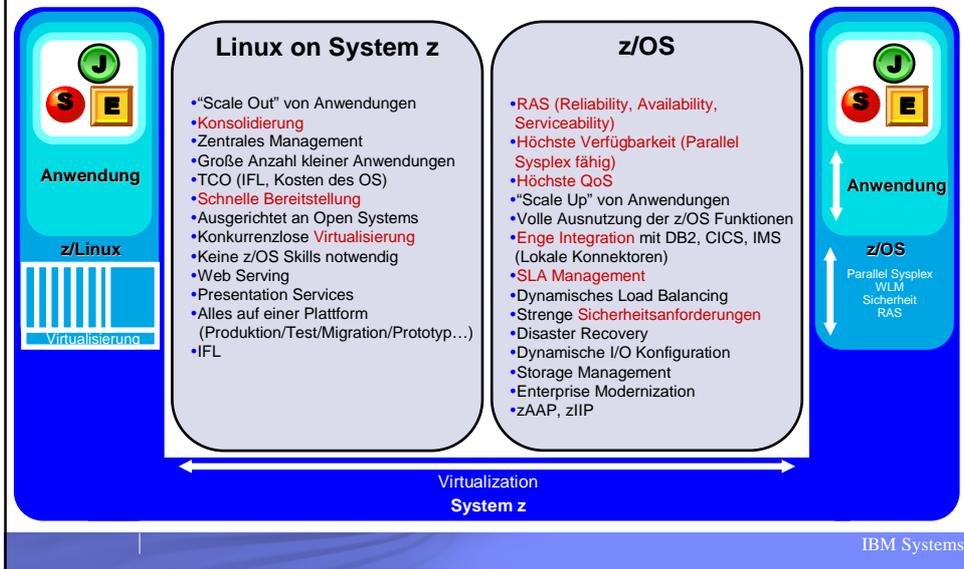
IBM Systems

## IBM System z – Differenzierung



IBM Systems

## IBM System z – Differenzierung



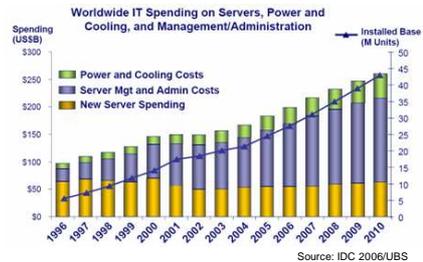
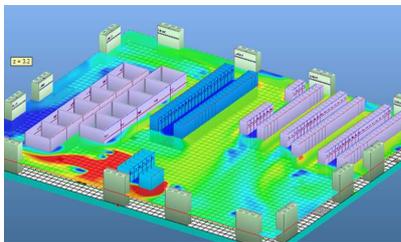
## Agenda

- Was ist Linux on IBM System z?
- Motivation – Warum Linux on IBM System z?
  - ▶ Differenzierung zwischen z/OS und Linux
  - ▶ **Client Value: Optimize your Cost**
  - ▶ **Client Value: Optimize your Service Level**

## Wie kontrollieren, prüfen und steuern sie ihre IT-Kosten?

### Fakten und Trends

- ▶ Komplexität
  - Hunderte von gering ausgelasteten Servern
  - Hunderte von verteilten Kontrollpunkten
  - Datensilos
- ▶ "IT Everywhere" quer durch den Betrieb
  - Physisch und Logisch
- ▶ Brennpunkt "Energie"
  - Steigende Energiekosten
  - Ausschweifende Hitzeentwicklung
  - Ungenügende Energieversorgung



### Folgen

- ▶ Hohe **Komplexität** der IT-Infrastruktur
- ▶ Hohe und schnell wachsende **Kosten**
- ▶ Es wird immer schwieriger, IT-Kosten **Verursachungsgerecht** auf die Geschäftsfunktionen umzulegen

IBM Systems

## Kosten-Betrachtungen – Pick wisely!

- Viele Kosten-Betrachtungen und Studien von verschiedenen Beratungshäusern mit verschiedenen Aussagen
  - ▶ TCO, TCA...

- Ableitung von allgemein Studien auf individuelle Situation
  - ▶ „Das bedeutet für mich...“



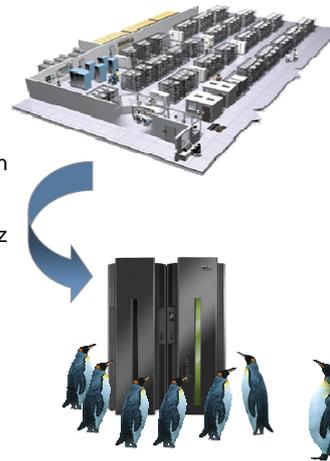
Angebot von individuellen TCO Betrachtungen...

*Traue nie einer Studie, die Du nicht selbst mitgestaltet hast ;-)*

IBM Systems

## Take back control of your IT infrastructure „Data Centre in a Box“

- Zentraler Punkt des System Management
- Höhere Auslastung der Server
- Geringere Betriebskosten
  - ▶ Weniger Server und Infrastruktur
  - ▶ Weniger Ressourcen, die verwaltet werden müssen
  - ▶ Weniger Softwarelizenzen
  - ▶ Weniger Energieverbrauch, Kühlleistung and Platz
  - ▶ ...
- Weniger Sicherheitsl cher
  - ▶ Hohes Maß an Sicherheit
- Weniger "Points of Failure"
  - ▶ Höhere Verfügbarkeit der Anwendungen



IBM Systems

## IBM konsolidiert verteilte Server und erzielt Einsparungen

### Erwartetes Ergebnis bei IBM:

- Entschlackte Umgebung mit deutlich weniger Hardware
  - 3.900 verteilte Server-Images werden auf ca. 30 System z konsolidiert
  - Wesentlicher Anstieg der durchschn. Auslastung
- Weniger Personalkosten durch Virtualisierung
- Wesentliche Senkung der Softwareausgaben
- 85 % weniger Stellfl chenbedarf im Rechenzentrum durch konsol. Server
  - Ermöglicht weiteres Wachstum
  - Bessere Ausnutzung der Anlagen
- 80 % weniger Energieverbrauch
- Möglichkeit, mehr Anwendungen auf System z einzusetzen

Bei Verwendung von z10 EC lässt sich die Zahl der Mainframes auf etwa die Hälfte reduzieren, sodass sich weitere Einsparungen bei den laufenden IT-Kosten ergeben.



IBM Systems

## Agenda

- Was ist Linux on IBM System z?
- **Motivation – Warum Linux on IBM System z?**
  - ▶ Differenzierung zwischen z/OS und Linux
  - ▶ Client Value: Optimize your Cost
  - ▶ Client Value: Optimize your Service Level

IBM Systems

## Linux on IBM Systems

### Linux on System z

- Anwendung nahe bei Daten
- Anwendung benötigt "Mainframe" Kriterien
- Überragende horizontale Skalierung (Gleichzeitig hunderte von virtuellen Servern)
- Hervorragendes Workload-Management



### Linux on System x

- Kostengünstiger Einstieg
- Gleichzeitiger Betrieb von Windows und Linux via VMware
- Große Leistungsdichte bei BladeCenter

### Linux on System p

- Anwendung mit hohen Leistungsanforderungen
- Konsolidierung von mehreren Servern/Anwendungen via LPARs

### Linux on System i

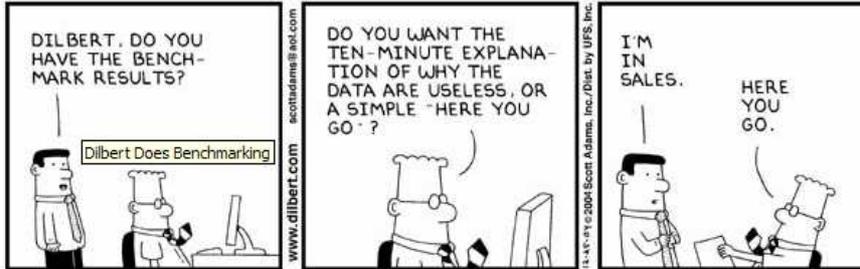
- Wunsch nach integrierter Lösung (Hardware/Software/Netzwerk)
- Einfache Administration und Betrieb
- Konsolidierung von Anwendungen via LPARs

IBM Systems

## Performance ...

### Dilbert Comments on Benchmarking

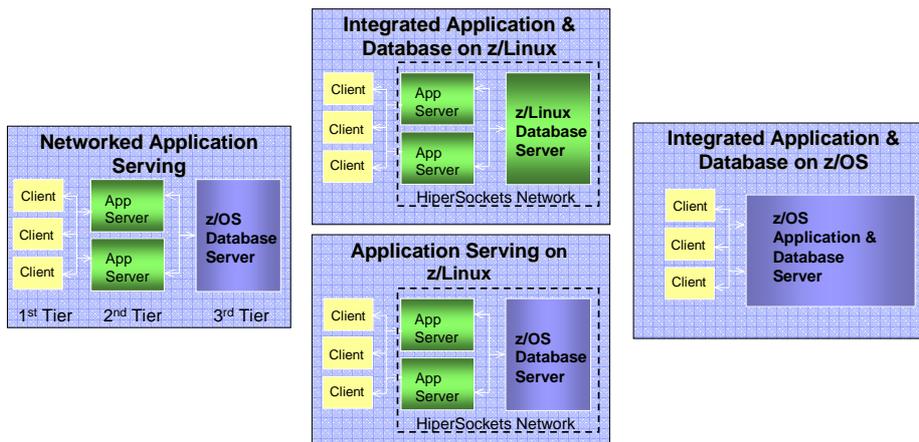
Humor



- **Bedeutungslose Indikatoren:**
  - ▶ MIPS
  - ▶ Ghz
- **Dagegen wichtig:**
  - ▶ Balanced System Design
  - ▶ Zugriffe auf Daten (Pfadlänge, Netzwerklast, etc.)
  - ▶ Bus
  - ▶ ...

IBM Systems

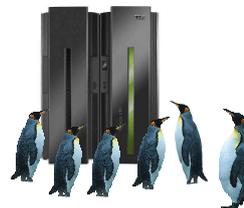
## Varianten der Anwendungsintegration



IBM Systems

## System z Virtualisierung und Linux – Value Points

- **#1 – Vereinfachung und Integration**
  - System z vereinfacht ihre IT-Umgebung, Management und Steuerung
  - Enge Integration aller Systemkomponenten
- **#2 – Kostenreduktion**
  - Durch Vereinfachung kann System z ihre Gesamtkosten senken
- **#3 – Geschwindigkeit**
  - Neue z10-Prozessor-Architektur hat Spitzengeschwindigkeit
- **#4 – On-Demand-Flexibilität**
  - Erstellung einer Linuxinstanz unter z/VM (Sekunden) vs. Bestellung eines neuen Servers (Tage)
- **#5 – Image Größe und Resource Sharing**
  - z/VM unterstützt bis zu 64 Prozessoren pro virtueller Maschine
  - z/VM unterstützt bis zu 256GB Real Memory
  - Ausgeklügelte und Marktführende Virtualisierungstechniken
- **#6 – Sicherheit, Verlässlichkeit, Verfügbarkeit und Wartbarkeit**
  - Sicherheit ist in Hardware und Software eingebaut
  - EAL Zertifizierungen für Betriebssysteme und Hardware



IBM Systems

## Zusammenfassung Linux on System z

- **Sicher**
  - ▶ EAL Zertifizierte Umgebung
    - Aktuell: HW: EAL5, SLES: EAL4; z/VM: EAL3+
  - ▶ Nutzung der **System z Security** Features
- **Robust**
  - ▶ **Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von System z**
  - ▶ Auch bei hoher Auslastung stabil
- **Flexibel / Speed to Market**
  - ▶ Capacity on Demand
  - ▶ **Vertikal und horizontal skalierbar**
  - ▶ Kurze Implementierungsdauer durch höchsten Grad an **Virtualisierung**
    - **Virtuelle Ressourcen** (VSWITCH, etc.)
    - **Cloning** (Aufsetzen neuer Linux Image in wenigen Minuten)
- **Leicht administrierbar**
  - ▶ **Single Point of Control**
  - ▶ Einsatz von mehr HW-Ressourcen bei gleicher Personalstärke durch
    - **Resource Sharing**, Integriertes Storage Mgmt., Virtualisierung
- **Performant**
  - ▶ Effizientes Task- & Speicher Mgmt.
  - ▶ Sehr guter I/O Durchsatz (Hipersockets, OSA, etc.)
- **Niedrige Total Cost of Ownership**
  - ▶ **Einsparungen: 1 Server vs. hunderte Server**
    - Energiekosten (Strom, Klimaanlage)
    - Stellfläche
    - Komplexität
  - ▶ **Einsparungen durch Konsolidierung**
    - Weniger Server, Weniger Software Lizenzen, Single Point of Management, etc.
    - Resource Sharing



**Business Integration**

IBM Systems

Questions?

**Linux**

SSL XML  
 Web Servers SET  
 Browsers Java  
 HTTP HTML TCP/IP  
 GUIs  
 Open Standards

Open Source

IBM Systems

Thank You

धन्यवाद <small>Hindi</small>	English	ขอบคุณ <small>Thai</small>
Спасибо <small>Russian</small>	Gracias <small>Spanish</small>	
多謝 <small>Traditional Chinese</small>	شكراً <small>Arabic</small>	Obrigado <small>Brazilian Portuguese</small>
Grazie <small>Italian</small>	多谢 <small>Simplified Chinese</small>	Danke <small>German</small>
நன்றி <small>Tamil</small>	ありがとうございました <small>Japanese</small>	Merci <small>French</small>
		감사합니다 <small>Korean</small>

IBM Systems



## Trademarks

<p>AIX*          AIX 5L          BladeCenter*          BlueGene*          Chippopper          DB2*          Domino          Enterprise Storage Server*          Everyplace*          Express Portfolio          FICON*          GDPS*          HACMP*          i5/OS*          IBM*</p>	<p>IBM eServer          IBM logo*          iSeries          Lotus*          NetView*          On Demand Business logo          OpenPower          Parallel Sysplex*          Power Architecture          POWER5+          pSeries*          Redbook          System i          System i5          System p</p>	<p>System p5          System Storage          System z          System z9          Tivoli*          TotalStorage*          Virtualization Engine          WebSphere*          X-Architecture          xSeries*          z/Architecture          z/OS*          zSeries*</p>
---	--	---

\* Registered trademarks of IBM Corporation

**The following are trademarks or registered trademarks of other companies.**

Intel is a trademark of the Intel Corporation in the United States and other countries.  
 Linux is a registered trademark of Linus Torvalds in the United States, other countries, or both.  
 Java and all Java-related trademarks and logos are trademarks or registered trademarks of Sun Microsystems, Inc., in the United States and other countries.  
 Microsoft, Windows and Windows NT are registered trademarks of Microsoft Corporation.  
 UNIX is a registered trademark of The Open Group in the United States and other countries.  
 Cell Broadband Engine is a trademark of Sony Computer Entertainment, Inc."

\* All other products may be trademarks or registered trademarks of their respective companies.

**Notes.**

Performance is in Internal Throughput Rate (ITR) ratio based on measurements and projections using standard IBM benchmarks in a controlled environment. The actual throughput that any user will experience will vary depending upon considerations such as the amount of multiprogramming in the user's job stream, the I/O configuration, the storage configuration, and the workload processed. Therefore, no assurance can be given that an individual user will achieve throughput improvements equivalent to the performance ratios stated here.

IBM hardware products are manufactured from new parts, or new and serviceable used parts. Regardless, our warranty terms apply.

All customer examples cited or described in this presentation are presented as illustrations of the manner in which some customers have used IBM products and the results they may have achieved. Actual environmental costs and performance characteristics will vary depending on individual customer configurations and conditions.

This publication was produced in the United States. IBM may not offer the products, services or features discussed in this document in other countries, and the information may be subject to change without notice. Consult your local IBM business contact for information on the product or services available in your area.

All statements regarding IBM's future direction and intent are subject to change or withdrawal without notice, and represent goals and objectives only.

Information about non-IBM products is obtained from the manufacturers of those products or their published announcements. IBM has not tested those products and cannot confirm the performance, compatibility, or any other claims related to non-IBM products. Questions on the capabilities of non-IBM products should be addressed to the suppliers of those products.

Prices subject to change without notice. Contact your IBM representative or Business Partner for the most current pricing in your geography.

This presentation and the claims outlined in it were reviewed for compliance with US law. Adaptations of these claims for use in other geographies must be reviewed by the local country counsel for compliance with local laws.