

Enterprise Computing

Band 1 Einführung in z/OS

Prof. Dr. Martin Bogdan
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm G. Spruth



bogdan@informatik.uni-leipzig.de
spruth@informatik.uni-leipzig.de

Juli 2013

Die Vorderseite des Buches zeigt einen zEC12 Rechner mit angeschlossener zEnterprise Blade Center Extension (zBX)

We dedicate this book to the genius of

**Gene M. Amdahl
Gerry A. Blaauw
Fred P. Brooks**

who invented the S/360 Architecture,

and to the vision of IBM Vicepresident

Bob O. Evans

and his team, who made it happen.

Vorwort

1. Struktur

Das vorliegende e-Book entstand aus einer zweisemestrigen e-learning Vorlesung „Enterprise Computing“, die mein Kollege Prof. Martin Bogdan und ich gemeinsam über viele Jahre als Teil des Bachelor Studienganges an der Universität Leipzig gehalten haben. Die Vorlesungsscripte sind auf dem Moodle Lernserver der Universität verfügbar.

Wir haben das umfangreiche Material in drei Bände gegliedert. Band 1 deckt im Wesentlichen die Vorlesung im Wintersemester ab; Band 2 die Vorlesung im darauffolgenden Sommersemester.

Die Vorlesungen werden von praktischen Übungen auf dem z9 Mainframe Rechner des Lehrstuhls Technische Informatik ergänzt. Die Übungsanweisungen (Tutorials) können Sie herunterladen unter <http://jedi.informatik.uni-leipzig.de/de/zos.html>.

Band 1 deckt diese Themen ab:

- Grundlagen
- z/OS
- Hardware
- Ein/Ausgabe
- VSAM
- Transaktionen
- CICS
- CICS Connectivity
- WebSphere MQ (MQSeries)

Band 2 deckt diese Themen ab:

- Sysplex
- Virtualisierung und logische Partitionen
- Work Load Manager
- zBX, PureData System for Analytics
- Java Enterprise Edition
- RMI
- WebSphere Application Server
- Java Connection Architecture
- Transaktionsverarbeitung mit Java
- SOA

Ein Verzeichnis der Akronyme und ein Stichwortverzeichnis für Band 1 und Band 2 befinden sich am Ende von Band 2.

Wir glauben, dass Fachbücher in zunehmendem Umfang als e-Books und in Farbe herausgebracht werden, und klassische gedruckte Bücher zunehmend ablösen werden.

Unser Buch liegt im pdf Format vor. Eine Änderung des Seitenumbruchs ist nicht möglich. Das ursprüngliche Word Dokument im 12 Point Ariel Font wurde mit Adobe Acrobat 8.0 konvertiert. Es werden immer ganze Seiten dargestellt.

Auf einem Nexus 7 Zoll Tablet mit einer Auflösung von 1280 x 800 im Hochformat wird der ganzseitige Text zwar sehr klein dargestellt, ist aber noch angenehm lesbar. Das Gleiche gilt für die Abbildungen.

Auf einem iPad 2 mit einem 9,7 Zoll 1024 x 768 Bildschirm und 132 ppi ist die Darstellung hervorragend.

Auf einem 6 Zoll Kindle Paperwhite ist Text noch sehr gut lesbar, obwohl die Buchstaben sehr klein sind. Auch Abbildungen sind noch überraschend gut lesbar, die Konvertierung von Farbe in Graustufen erzeugt gute Ergebnisse.

Auf einem NOOK Simple Touch E-Ink Reader von Barnes und Noble sind unsere PDF Dateien marginal lesbar; außerdem gehen die Vorteile der farbigen Darstellung verloren. Nachteilig ist auch, dass die Zeichengröße sich nicht optimal einstellen lässt.

Auf einem 24 Zoll 1920 x 1200 Bildschirm lassen sich 3 Seiten parallel in drei Fenstern komfortabel darstellen.

2. Die Zielgruppe

Die Kapitel dieses Buches sind für Einsteiger in die Mainframe Technologie und das z/OS Betriebssystem z/OS gedacht. Als Vorkenntnisse ist das Wissen wünschenswert, welches Studenten der Informatik in den ersten 3-4 Semestern an einer deutschen Hochschule erwerben.

Nach dem Durcharbeiten des Lernstoffes sollten Sie in der Lage sein, bei Integrationsprojekten unter Anleitung produktiv mitzuarbeiten. Falls dabei Code erstellt wird, sind Kenntnisse in der entsprechenden Programmiersprache erforderlich. Dies wird vermutlich Cobol und/oder Java sein, eventuell aber auch PLI oder C/C++.

Die Kapitel dieses Buches sind keine Einführung in die Systemprogrammierung. Für eine Karriere als Systemprogrammierer brauchen Sie tiefergehende Kenntnisse in eine ganze Reihe von Fachgebieten, welche wir hier nicht vermitteln. Falls sie hieran interessiert sind, empfehlen wir Ihnen <http://www.mainframe-academy.de>.

3. Möglichkeiten der Weiterbildung

Unser Vorlesungs- und Übungsmaterial (Tutorien) steht im Netz, und kann ohne weitere Verpflichtungen heruntergeladen werden.

Eine zusätzliche Weiterbildung ist im Rahmen eines drei-Stufenplans möglich.

Stufe 1 Wer sich als Gasthörer der Uni Leipzig einträgt, erhält einen Zugriff auf unseren Moodle Server. Er kann die Multichoice Testfragen (circa 400 – 500) bearbeiten, das Forum benutzen und die Scripte für die praktischen Übungen herunterladen. Letztere sind auf einem z/OS Rechner Ihrer Wahl ausführfähig. In einem begrenzten Umfang gehen wir auf Fragen im Forum ein. Die Uni verlangt 40 € pro Semester als Einschreibe Gebühr; der Lehrstuhl hat keine finanziellen Vorteile.

Stufe 2 Gasthörer erhalten zusätzlich für 6 Monate Zugriff auf unseren z9 Mainframe Server und Eclipse/RDz Server. Sie erhalten weiterhin eine Kopie der EJB 3.0 virtuellen Maschine. Wir

- beantworten im Forum Fragen zu den praktischen Übungsaufgaben,
- nehmen Screen Shots entgegen, und
- erstellen auf Wunsch einen Schein, der die erfolgreiche Durchführung der Übungen bestätigt.

Hierfür wird eine Gebühr an den Lehrstuhl fällig um unsere Verwaltungskosten abzudecken..

Stufe 3 Herr Professor Bogdan nimmt eine mündliche Prüfung ab. Der Teilnehmer erhält ein Zertifikat mit einer Prüfungsnote. Die Prüfung erfolgt nach den gleichen Qualitätskriterien wie eine Leipziger Bachelor Studiengangsprüfung.

Hierfür wird eine Gebühr an Herrn Prof. Bogdan fällig.

4. Danksagung

Wir bedanken uns bei:

Mitarbeitern der Firma IBM, besonders Prof. Dr. Karl Ganzhorn, Herb Kircher, Paul Nemeth, Uwe Denneler, Elisaeth Puritscher, Dr. Peter Hans Roth, Roland Trauner, Dr. Jens Müller,

Kollegen und Mitarbeitern an der Universität Leipzig, besonders Herrn Dipl.-Inf. Frank Güttler,

Kollegen und Mitarbeitern an der Universität Tübingen, besonders Herrn Prof. Dr. Wolfgang Rosenstiel, Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, sowie Herrn Dr. Axel Braun,

Diplom-, Bachelor und Masterstudenten an beiden Hochschulen,

Volker Falch und Wolfgang Greis, European Mainframe Academy,

meiner Frau Angela geb. Scheithauer, die mich bei der Erstellung des Buches ganz hervorragend unterstützte.

Böblingen, Juli 2013,

Prof. Dr.-Ing. Wilhelm G. Spruth

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung

- o Eigenschaften eines Mainframes 1-1
- o Total Cost of Ownership 1-12
- o Mainframe Architektur 1-26
- o Weiterführende Information 1-40

2. Verarbeitungsgrundlagen

- o Multiprogrammierung 2-1
- o Virtual Storage 2-12
- o Betriebssystem Überwacher 2-24
- o Cache 2-34
- o Weiterführende Information 2-41

3. z/OS Betriebssystem

- o Job Control Language 3-1
- o Job Entry Subsystem 3-21
- o TSO und Data Sets 3-31
- o z/OS Subsysteme 3-44
- o Weiterführende Information 3-54

4. Hardware

- o Microprocessor Technologie 4-1
- o Multichip Module 4-19
- o Book und System Frame 4-32
- o Weiterführende Information 4-43

5. System z Input/Output

- o Plattenspeicher Technologie 5-1
- o SCSI und FICON 5-12
- o Virtuelle Festplatten 5-28
- o Enterprise Storage Server 5-44
- o Weiterführende Information 5-58

6. Data Sets, VSAM

- o Arten von Datasets 6-1
- o VSAM Struktur 6-16
- o VSAM Dataset Organisation – ESDS und KSDS 6-27
- o Weiterführende Information 6-38

7. Transaktionsverarbeitung

- o Einführung 7-1
- o SQL 7-18
- o Stored Procedures 7-25
- o Transaction Processing Monitor 7-35
- o Weiterführende Information 7-53

8. CICS Transaktionsserver

- o CICS Übersicht 8-1
- o Ausführungsbeispiel einer CICS Transaktion 8-13
- o CICS Nucleus 8-30
- o CICS Ablaufsteuerung 8-8-42
- o Weiterführende Information 8-51

9. CICS Communication

- o 3270 Protokoll 9-1
- o Basic Mapping Support 9-14
- o Multiregion and Intersystem Communication 9-28
- o Weiterführende Information 9-38

10. MQSeries

- o Übersicht 10-1
- o Queues und Channels 10-16
- o Trigger 10-27
- o MQI Programmierung 10-37
- o Weiterführende Information 10-45