

# Curriculum und Inhaltsbeschreibung

für den Lehrgang zum

**EMA Certified IBM Mainframe System Operator**

Version 2.2 | Januar 2015

Autor: Wolfram Greis

**European Mainframe Academy GmbH**  
Max-von-Laue-Straße 9  
D 86156 Augsburg  
Tel. +49-821-56756-10  
info@mainframe-academy.de

**European Mainframe Academy AG**  
Obergass 23  
CH 8260 Stein am Rhein  
Tel. +41-52-558 20 40  
info@mainframe-academy.eu

## 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Allgemeines .....	3
2.1	Änderungsverfolgung .....	3
3	Modulnummerierung .....	3
4	Taxonomie .....	4
5	Lernform .....	4
6	Modulbeschreibung .....	4
6.1	Modul 010100 Kick-off Workshop.....	5
6.2	Modul 020100 Einführung in die Mainframe Architektur (40 Stunden).....	6
6.3	Modul 020200 Benutzerschnittstellen (70 Stunden) .....	8
6.4	Modul 020250 Operation (120 Stunden) .....	9
6.5	Modul 020300 I/O und Plattensubsysteme (15 Stunden).....	10
6.6	Modul 020400 Transaktionsverarbeitung (20 Stunden) .....	11
6.7	Modul 020500 Clustering mit Sysplex (15 Stunden) .....	12
6.8	Modul 020600 System z Security (15 Stunden).....	13
6.9	Modul 020700 Mainframe Internet Integration (45 Stunden).....	14
6.10	Modul 021000 System z Networking Operation (20 Stunden) .....	15
6.11	Modul 021100 Operating Grundlagen (60 Stunden).....	16
6.12	Modul 040100 Datenbank Grundlagen (50 Stunden) .....	17
6.13	Modul 040400 DB2 Operation (20 Stunden).....	18
6.14	Modul 050200 Storage Management Grundlagen (25 Stunden).....	19
6.15	Modul 050500 Storage Operation (20 Stunden) .....	20
6.16	Modul 050600 z/OS Security Server (30 Stunden).....	21
6.17	Modul 050700 Virtualisierung mit z/VM (25 Stunden) .....	22
6.18	Modul 050800 Linux auf dem Mainframe Grundlagen (20 Stunden) .....	23
6.19	Modul 050900 Linux auf dem Mainframe Implementierung (30 Stunden) .....	24
6.20	Modul 051000 UNIX System Services (40 Stunden).....	25
6.21	Modul 051200 Systemautomation (30 Stunden) .....	26
6.22	Modul 051300 z/OS Workload Manager Grundlagen (20 Stunden) .....	27
6.23	Modul 051400 System Monitoring mit RMF und SMF (20 Stunden) .....	28
6.24	Modul 060200 TSO/E REXX (60 Stunden).....	29
6.25	Modul 060300 WebSphere unter z/OS (40 Stunden) .....	30
6.26	Modul 060600 Sysplex Operating (40 Stunden).....	31

## **2 Allgemeines**

Basis für dieses Curriculum ist der 18-monatige, berufsbegleitende Lehrgang zum „EMA Certified Mainframe Operator“. Zielgruppe ist der angehende Operator, der im Mainframe-Umfeld ein System betreiben und am Laufen halten kann. Im Mittelpunkt steht das z/OS, es wird jedoch auch der Umgang mit z/VM und Linux auf dem Mainframe vermittelt.

Die Lehrgangsmodule sind eingeteilt in Pflichtstoff und Wahlstoff. Der Pflichtstoff ist prüfungsrelevant, d.h., dass die entsprechend vermittelten Kenntnisse in Tests, Prüfungen und praktischen Arbeiten vorhanden sein müssen und abgefragt werden. Das Bestehen der Tests und Prüfungen ist Voraussetzung für das Erlangen des Abschlusszertifikats. Details über die Regeln und Prozesse in Zusammenhang mit Prüfungen und dem Abschlusszertifikat sind in einer Prüfungsordnung festgehalten. In dieser Dokumentation wird nur der Pflichtstoff beschrieben. Der durchschnittliche Lernaufwand für den Pflichtstoff beträgt ca. 650 Stunden. Darin enthalten sind ca. 200 Stunden Virtual Classroom Sessions.

Zusätzlich werden neben Kick-off Workshop und Abschlussveranstaltung ca. alle zwei Monate intensive Präsenzworkshops durchgeführt.

### **2.1 Änderungsverfolgung**

**Version 1.1:** Minimale Änderungen und Berichtigung von Rechtschreibfehlern. Detailliertere Beschreibung von "System Automation (051200)" und "Workload Manager (051300)"

**Version 1.2:** Änderung der Schweizer Adresse und Berichtigung von Rechtschreibfehlern.

## **3 Modulnummerierung**

Jedes Modul wird durch eine sechsstellige Ziffer identifiziert. Die ersten beiden Ziffern geben die Gruppe an. Die mittleren beiden Ziffern definieren das Modul. Die letzten beiden Ziffern ermöglichen eine Untergliederung – z.B. Cobol oder PL/I.

Die derzeit definierten Gruppen sind:

- 01 Einführungs-Workshop
- 02 Grundlagen
- 03 Programmierung (f. Operator nicht relevant)
- 04 Datenbanken
- 05 Vertiefung
- 06 Weitere Themen

## **4 Taxonomie**

Jedes Modul wird taxiert, d.h., es wird festgelegt, wie tief die Vermittlung des Lernstoffs geht und was die Teilnehmer in welcher Tiefe dann kennen, können und beurteilen müssen.

Hierbei wird die folgende Einteilung zugrunde gelegt:

- 1 → Wissen. Die Teilnehmer können Fakten nennen, Fachausdrücke erklären, Methoden beschreiben und Kriterien aufzählen.
- 2 → Anwendung. Die Teilnehmer können Aufgaben aus einem Stoffgebiet lösen, verlangte Methoden einsetzen, Schlüsse ziehen.
- 3 → Praxis. Die Teilnehmer können logische Zusammenhänge aufzeigen und Kausalitäten berücksichtigen, Methoden und Lösungswege vorschlagen, Vorgehenspläne entwerfen und in die Praxis umsetzen.
- 4 → Beurteilung. Die Teilnehmer können Alternativen vergleichen und bewerten, Thesen vertreten, Argumente gewichten.

## **5 Lernform**

Für jedes Modul werden Details zur Lernform angegeben, aus der ersichtlich ist, welche Anteile in dem Modul auf welche Art und Weise vermittelt werden. Ausserdem wird der Anteil Theorie / Praxis spezifiziert.

## **6 Modulbeschreibung**

Im Folgenden werden die Module detailliert beschrieben.

Änderungen zu Vorgängerversionen

## **6.1 Modul 010100 Kick-off Workshop**

### **Präsenzworkshop**

Mit diesem dreitägigen Workshop wird die Basis einer erfolgreichen Zusammenarbeit zwischen den Organisatoren der EMA, den wichtigsten Dozenten und den Teilnehmern gelegt. Der Workshop findet in Augsburg statt, da bei der IT-Akademie die Infrastruktur zur Verfügung steht, um die E-Learning Werkzeuge vor Ort kennen und nutzen zu lernen. Erfahrungsgemäss können diese Werkzeuge dann auch „remote“ effizient und ohne lange Eingewöhnungszeit genutzt werden.

**Dauer**            **3 Tage**

**Datum**           **siehe [Startermine](#)**

**Ort**                **EMA | Max-von-Laue-Straße 9, 86156 Augsburg**

### **Ziele**

Mit diesem Präsenzworkshop sollen drei Dinge erreicht werden:

- Die Teilnehmer und die Key-Dozenten lernen sich gegenseitig kennen
- Die Teilnehmer lernen die wichtigsten E-Learning Werkzeuge kennen, vor allem das Virtuelle Klassenzimmer
- Die Teilnehmer bekommen einen ersten Eindruck von den wichtigsten Merkmalen von Mainframes

### **Inhalt**

#### **Einführung**

Vorstellung der EMA  
Vorstellung der Schlüsselpersonen  
Vorstellung der Dozenten  
Vorstellung der Teilnehmer  
Motivation als Grundvoraussetzung  
Betreuungskonzept der EMA

#### **Die Rolle des Mainframes**

Der „neue“ Mainframe  
Unique Features des Mainframe

#### **E-Learning & Blended Learning**

Der Bedeutung von E-Learning  
Die Vorteile des Blended Learning  
Integration von Web 2.0  
E-Learning Werkzeuge im Überblick

#### **Lernplattform Moodle**

Übersicht über die Lernplattform  
Aufbau der Lernplattform

#### **Das Virtuelle Klassenzimmer**

Ziele einer VC-Session  
Unterschiede zum herkömmlichen  
Klassenzimmer  
Einsatz des Virtuellen Klassenzimmers

#### **Interskill eLearning Module**

eLearning-Module in Englisch  
Integration der Module

#### **Lernkontrollen, Tests und Prüfungen**

Warum Lernkontrollen?  
Auswertung und Feedback  
Abschlussarbeit  
Abschlusszertifikat

## 6.2 Modul 020100 Einführung in die Mainframe Architektur (40 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	20 h	2 h	10 h	8 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die wichtigsten Merkmale des IBM Mainframes und wo dieser sich von alternativen Plattformen abhebt. Sie können die wichtigsten Systemkomponenten und Subsysteme des z/OS beschreiben.

### Inhalt

#### Value of System z and z/OS

Alleinstellungsmerkmale  
Vergleich mit anderen Architekturen

Security Server (inkl. SAF-Schnittstelle und RACF / ACF2 etc.)  
Storage Management

#### System z Architektur

Der Begriff "Architektur" in Zusammenhang mit IT  
Principles of Operation  
Reale und Virtuelle Adressierung  
Hardware Protection Key

#### Erste Schritte mit dem Mainframe

Einrichtung der Arbeitsumgebung, 3270  
Emulator  
ISPF, Anlegen von Dateien  
Dateiverwaltung und Editieren von Dateien unter ISPF  
Benutzung von ISPF  
Erstellen, Kompilieren und Ausführen eines einfachen Programms in C/C++, COBOL, Assembler und PL/I

#### System z Hardware

Aufbau der Hardware  
Multi Chip Module (MCM)  
Processor Books  
Prozessorconfigurationen

#### Sysplex, Parallel Sysplex und GDPS

Sysplex Konzepte und Aufbau  
Sysplex Komponenten  
External Timer und STP  
Coupling Links  
Coupling Data Sets  
Coupling Facilities  
XCF und XRS  
Basic Sysplex  
Parallel Sysplex  
GDPS

#### System z Betriebssysteme

Von MFT zu z/OS  
DOS/VSE  
TPF  
z/VM  
zLinux

#### UNIX System Services

Stärken der Mainframes vs. Stärken von UNIX  
POSIX und XPG  
UNIX unter z/OS  
Filesysteme  
ZFS  
Zugang zu UNIX unter z/OS  
Telnet vs. TN3270  
UNIX Shells und iShell  
Datenaustausch und Integration

#### Ablauf eines Befehlszyklus

Befehlsformate  
PSW  
Interrupts

#### z/OS Basiskomponenten

Supervisor  
Task Management  
Job Management und JES  
Data Management  
Workload Management

#### Weitere Komponenten

TSO und ISPF

**DB/DC Overview**

Datenbankmodelle (Hierarchisch / CODASYL /  
Relational)

Datenbanksysteme

Design von Datenbanken

Datenbankverwaltung unter z/OS

Datenbankadministration

DB2 und SQL im Ueberblick

IMS/DB

Transaktionsverarbeitung

CICS

IMS/DC

Message Queuing

**Data Communication**

Communication Server

Protokolle und Schnittstellen

SNA vs. TCP/IP

**Systems Management**

Kapazitätsmanagement

Performance- und Workload Management

Service Level Agreements

Integrität und Security

Operations Management und Automation

### 6.3 Modul 020200 Benutzerschnittstellen (70 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	25 h	5 h	30 h	10 h

#### Ziele

Die Teilnehmer kennen die diversen Schnittstellen, um mit dem Mainframe als Benutzer zu kommunizieren und verstehen, wann welche Schnittstelle sinnvollerweise genutzt wird. Sie können eine Session mit TSO / ISPF aufbauen und Dateien anlegen, anzeigen und editieren. Sie kennen die Abläufe innerhalb einer JES-Umgebung und können einfache Job Control Anweisungen selbständig erstellen, einen Batchjob starten und diesen innerhalb des Systems mit Hilfe von SDSF verfolgen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Fehlersuche und wissen, wie sie Fehlermeldungen analysieren und Fehler beheben. Ausserdem kennen die Teilnehmer nach Durcharbeitung dieses Moduls die Basisstruktur von REXX als Interpretersprache und können einfache REXX-Programme erstellen und zum Ablauf bringen.

#### Inhalt

##### Infrastruktur / Voraussetzungen

Theoretisches Hintergrundwissen  
Konfiguration der Umgebung  
Zugriff auf z/OS / USS

##### TSO und ISPF

Interaktion mit z/OS  
TSO Überblick  
ISPF Überblick  
z/OS UNIX Schnittstellen  
Umgang mit Dateien

##### Einführung in JCL

Batchverarbeitung und das JES  
JES Funktion und Ablauf  
JES2 vs. JES3  
JCL Anweisungen

##### Umgang mit Utilities

Data Set Utilities  
IEFBR14  
IEBGENER u. IEBCOPY

##### JES und SDSF

System Display and Search Facility (SDSF)  
Überblick  
Die JES-Phasen und SDSF  
Einblick in die diversen Jobqueues  
Manipulation von Jobs über SDSF

##### REXX

REXX als Interpreter-Sprache  
Aufbau und Syntax

##### Erstellen / Kompilieren / Ausführen eines Programms

Programmiersprachen im z/OS Umfeld  
Assembler  
COBOL  
PL/1  
C / C++  
CLIST und REXX  
z/OS Language Environment  
Compile und Linkage Editing  
Beispiel mit COBOL, PL/1, Assembler und C

##### Problem Determination

System Messages  
Finden von Fehlermeldungen  
LOOKAT



## 6.4 Modul 020250 Operation (120 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	40 h	10 h	40 h	30 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die Infrastruktur und operative Umgebung eines Mainframes. Sie können mit den für die Praxis relevanten Systemkommandos sicher umgehen und den operativen Betrieb eines Mainframes steuern. Sie verstehen den Vorgang eines IPLs und können ein z/OS System eigensändig hoch- und runterfahren.

### Inhalt

#### Aufgaben eines Operator

Was ist die Aufgabe eines Operators?  
Schnittstelle zu anderen Rollen

#### Systemkommandos

Umgebung (Konsolen, Schnittstellen)  
Syntax der Kommandos  
WTOs und WTORs  
Überblick über eine aktuelle Umgebung  
Die wichtigsten DISPLAY Kommandos

#### Umgang mit Geräten

Gerätezustände  
Online / Offline setzen von Geräten

#### Systeminitialisierung

IPL-Vorgang  
Die IPL-Phasen  
Kaltstart / Warmstart  
Die wichtigsten Systemparameter

#### Starten / Stoppen von Subsystemen

Was ist ein Subsystem?  
Steuerung von Subsystemen  
Besonderheiten bei DB2, WebSphere etc.

#### Job Entry Subsystem

JES2 vs. JES3  
JES2 Kommandos  
Steuerung einer JES2 Umgebung  
Spool Warmstart und Kaltstart  
Umgang mit Spool-Inhalten  
Multi-Access-Spool Konfiguration

#### Operational Scenarios

Umgang mit speziellen Situationen  
Konsolkonfigurationen  
MODIFY Kommando  
Problem Determination  
Dumps und SA-Dumps

## 6.5 Modul 020300 I/O und Plattensubsysteme (15 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
2	5 h	1 h	2 h	7 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die I/O Architektur des System z und die Art und Weise, wie Peripheriegeräte angeschlossen werden. Sie kennen die Vorteile von HiperSockets und wie diese innerhalb einer LPAR Konfiguration genutzt werden können.

### Inhalt

#### System z I/O Architektur

Die Rolle der Eine/Ausgaben  
Performance-Aspekte  
Channel Subsystem - The big Picture  
Open Systems Adapter  
HiperSockets

#### ESCON / FICON

ESCON vs. FICON  
Konfigurationsbeispiele

#### Plattenmodelle und ESS

Aktuelle Technologien und Produkte

#### I/Os und z/OS, IOS, EXCP, SIO und SSCH

Ablauf von I/Os über das Channel Sub System

#### Bandverwaltung

Magnetbandgeräte  
Roboter  
Bandverwaltungssysteme

#### Virtualisierung der I/O

RAID Architekturen  
Virtual Tape Subsystems

## 6.6 Modul 020400 Transaktionsverarbeitung (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	7 h	1 h	8 h	4 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen den Unterschied zwischen Batchverarbeitung, Timesharing und Transaktionsverarbeitung. Sie kennen die Definition von Logical Units of Work und können die ACID Merkmale nennen. Sie kennen die Basisarchitektur von CICS und die Konzepte der Zusammenarbeit mit einem Datenbanksystem. Sie kennen das Konzept der asynchronen Kommunikation mit Messaging und Queuing und die wichtigsten Komponenten einer WebSphere MQ Umgebung.

### Inhalt

#### Was sind Transaktionen

Verarbeitungsarten (Batch vs. Timesharing vs. Online)

Onlineverarbeitung - The big Picture

Transaktionssysteme für den Mainframe

CICS und IMS/DC

Stored Procedures

#### WebSphere MQ

Message Typen

Message Queues und Queue Manager

Message Channels

Schnittstellen zu CICS, IMS, Batch und TSO

#### Logical Units of Work (LUWs)

Was ist eine LUW?

Commit und Rollback

#### Transaktionsverarbeitung Praxis

Erstellen, Kompilieren, Ausführen eines einfachen CICS-Programms

Erstellen einer Datenbank mit SPUFI

DB2 Datenbankzugriff mit CICS (C++, COBOL, PL/1)

Zugriff mit WebSphere MQ

#### ACID Merkmale

#### Transaktionsmonitore

#### Verteilte Transaktionen

#### Two Phase Commit

#### Customer Information Control System (CICS)

#### CICS Intersystem Communication

#### Zugriff auf Datenbanken

Schnittstellen zwischen Transaktionen und Datenbanken

#### Messaging und Queuing (MQ)

Synchrone vs. asynchrone Kommunikation

Merkmale der asynchronen Kommunikation

## 6.7 Modul 020500 Clustering mit Sysplex (15 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	9 h	1 h	1 h	4 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die Möglichkeiten, mit Sysplex, Parallel Sysplex und GDPS eine Hochverfügbarkeitsumgebung aufzubauen. Sie kennen die wichtigsten Begriffe und Definitionen und können erklären, wozu man eine Coupling Facility benötigt.

### Inhalt

#### **Sysplex, Parallel Sysplex und GDPS**

Vom Basic Sysplex zu Parallel Sysplex  
Sysplex Konfigurationen  
Terminologie und Begriffe

#### **Coupling Facility und Structures**

Funktion einer Coupling Facility  
Physical Coupling Facility vs. ICF

#### **GDPS**

Funktion von GDPS  
Katastrophenvorsorge  
Datenspiegelung  
Konfigurationsbeispiele

#### **Hiper Swapping**

## 6.8 Modul 020600 System z Security (15 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
2	8 h	2 h	3 h	2 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die Security-Features des IBM Mainframes und wo diese sich im Vergleich zu anderen Plattformen abheben. Sie kennen die grundsätzlichen Arten der Verschlüsselungsverfahren und können insbesondere das SSL-Verfahren beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Anforderungen an die Security aus der Sicht eines Rechenzentrums. Sie kennen die wichtigsten Komponenten des z/OS Security Server und insbesondere die Schnittstellen der System Authorization Facility und darauf aufbauende Produkte wie RACF oder ACF2.

### Inhalt

#### Security Grundlagen

Rolle der Security in Unternehmen  
Security Regeln und Richtlinien  
Regelbasierte Security  
System z Security Server

#### System z Security Praxis

RACF für Endbenutzer  
ISPF Schnittstelle zu RACF  
RACF Kommandos

#### Kryptographie und Authentifizierung

Einführung in Kryptographie und Kryptologie  
Authentifizierungsmechanismen

#### Secure Socket Layer (SSL)

Einführung in SSL  
Aufbau und Ablauf einer SSL-Kommunikation

#### HW-Unterstützung

#### SAF Schnittstellen

System Authorization Facility  
Programmierschnittstellen (RACROUTE)  
Externe Security Manager

#### RACF

z/OS Resource Access Control Facility  
Definitionen und Begriffe  
RACF Profile

#### Security in z/OS UNIX

#### ACF2 (Optionale Ergänzung)

## 6.9 Modul 020700 Mainframe Internet Integration (45 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	16 h	2 h	20 h	7 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die Möglichkeiten, den Mainframe in Verbindung mit E-Business Anwendungen einzusetzen und zu integrieren. Sie kennen die Architektur einer Java und insbesondere Java EE Umgebung und deren Merkmale in Vergleich zu alternativen Technologien. Sie können die WebSphere Architektur beschreiben und die wichtigsten Unterschied zwischen WebSphere in dezentralen Umgebungen und WebSphere unter z/OS benennen.

### Inhalt

#### Client Server Architekturen

Client/Server und Schnittstellen  
2-Tier vs. 3-Tier Architektur  
Schnittstellen zwischen den Layern

#### Java und Java EE

Die Rolle von Java  
Java als Plattform  
Java Community Process (JCP)  
Java EE Architektur  
Deployment Deskriptoren  
Java EE Rollen

#### Servlets, JSPs, EJBs

Die wichtigsten Java Komponenten

#### WebSphere Architektur

WebSphere als Laufzeitumgebung  
WebSphere Architektur  
WebSphere Network Deployment

#### WebSphere und z/OS

WebSphere dezentral vs z/OS  
Besonderheiten unter z/OS

#### RMI und RMI/IIOP

#### z/OS Integration, JCA, CICS Transaction

#### Gateway

Integrationsmöglichkeiten  
Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Ansätze

#### Transaktionsverarbeitung mit Java

Java Transaction API (JTA)  
Java und CICS

#### SOA und Mainframes

#### RDz Integration

#### E-Business Praxis

RMI und RMI/IIOP Hello World  
Servlets unter WebSphere  
Java DB Zugriff mit Tomcat und DB2 Connect  
Java DB2 Zugriff mit WebSphere, SQLJ und DB2 Connect  
Java z/OS Portierung  
CICS-Zugriff mit WebSphere MQ und einem Java-Client  
DB2 Zugriff mit EJBs

## 6.10 Modul 021000 System z Networking Operation (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	9 h	2 h	3 h	6 h

### Ziele

Hier geht es wiederum um Grundlagen. Die Teilnehmer kennen nach diesem Modul die Basisarchitekturen von Netzwerken. Sie kennen die Schichten des OSI-Modells und können darlegen, was Schnittstellen und Protokolle sind. Sie kennen die wesentlichen Unterschiede zwischen SNA und TCP/IP. Sie können die TCP/IP Layer nennen und grob skizzieren, was in diesen Layern abläuft. Sie kennen die Anschlussmöglichkeiten vom Mainframe zur Aussenwelt sowie die interne Kommunikation zwischen LPARs über HiperSockets.

### Inhalt

#### Netzwerke Overview

Netzwerkarchitekturen  
Das OSI-Modell  
Protokolle und Schnittstellen

#### Systems Network Architecture (SNA)

SNA Netzwerkmodell  
Physical und Logical Units  
„Klassische“ SNA Konfiguration  
„Typische“ SNA Konfiguration

#### TCP/IP

TCP/IP Netzwerkmodell  
Sockets  
Die wichtigsten Protokolle

#### Mainframes und Netzwerke

z/OS Communication Server  
SNA vs. TCP/IP

#### Hardware Connectivity

Channel Subsystem  
Kontrolleinheiten  
Logical Channel Subsystem (LCSS)  
Kanäle / CCWs / ESCON und FICON  
Open Systems Adapter (OSA)  
HiperSockets

#### TCP/IP und z/OS

TCP/IP Profile  
FTP Server  
TCP/IP Clients  
TCP/IP in einer Sysplex-Umgebung  
Dynamic Virtual Addressing  
Dynamic Cross-System Coupling  
Sysplex Distributor  
Routing  
Network Security

#### Networking Operation

SNA Kommandos  
TCP/IP Kommandos

## 6.11 Modul 021100 Operating Grundlagen (60 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	15 h	10 h	20 h	15 h

### Ziele

Die Teilnehmer kennen die Aufgaben und Schnittstellen, mit denen Operator zu tun haben. Sie kennen die Syntax der Systemkommandos und können diese in den Handbüchern interpretieren und umsetzen. Sie kennen die Hintergründe und den Vorgang beim Systemstart (IPL) und beim Shutdown eines z/OS Systems und können ein z/OS Betriebssystem selbständig hoch- und herunterfahren.

### Inhalt

#### Aufgaben des Operators

Was macht ein Operator  
Schnittstellen zu anderen Fachstellen

#### Shutdown des Systems

Unterbinden neuer LOGONs  
Stoppen der Initiator  
Kontrollierter Shutdown

#### Systemnachrichten

Format der Systemnachrichten  
Taxonomie der Systemnachrichten  
Interpretation der Systemnachrichten

#### Systemkommandos

Einführung in Systemkommandos  
Syntax und Interpretation der Syntax  
Verweis auf Handbücher / Literatur

#### Die wichtigsten Kommandos

Display Kommandos allgemein  
Display der Systemaktivitäten  
Abfrage und Manipulation von Geräten  
Umgang mit der Konsole

#### Hochfahren des Systems (IPL)

Interner Vorgang beim IPL  
IPL und NIP  
Master Scheduler Initialization  
START / LOGON / MOUNT  
IPLPARM und Interpretation  
Involvierte Parametersätze der PARMLIB  
DISPLAY IPLPARM  
DISPLAY PARMLIB



## 6.12 Modul 040100 Datenbank Grundlagen (50 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
2	20 h	3 h	20 h	7 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die unterschiedlichen Datenbankmodelle. Sie kennen die Funktion der Data Definition Language und der Data Manipulation Language. Sie können die SQL Sprache in einer DB2-Umgebung einsetzen und können Datenbanktabellen einrichten und verwalten. Sie kennen die Struktur von DB2 in einer z/OS-Umgebung und können aufzählen, welche Adressräume für den Betrieb von DB2 unter z/OS notwendig sind.

### Inhalt

#### Konventionelle Dateikonzepte

Standard – Datentypen  
 Programmiersprachen Datenformate  
 Datenbank Datenformate  
 Übung konventionelle Datei

#### Datenbankmodelle

Hierarchisches Modell  
 CODASYL Modell  
 Relationales Modell  
 Vor/Nachteile der Modelle

#### Relationale Datenbanken

Historische Entwicklung

#### Logisches Design einer Datenbank

Daten, Objekt, Tabelle  
 Die häufigsten Datentypen  
 Definieren von Tabellen

#### Physikalisches Design einer Datenbank

Tablespace, Indexspace, Storagegroup  
 Schlüssel (Primär und sekundär Schlüssel)  
 Beziehungen zwischen Tabellen  
 1:n Beziehung  
 n:m Beziehung  
 Erste, Zweite, Dritte Normalform

#### Datenbanksprache

Begriffe, Regeln, Schlüssel (Key's)  
 Relationale Operationen  
 Namenskonventionen

#### Einführung in die Data Definition Language

Structured Query Language (SQL)  
 Die wichtigsten SQL Befehle

#### DB2 als relationale Datenbank

SQL, Prepare / Bind  
 DB2 Datenstrukturen  
 Erzwingen von Regeln  
 DB2 Systemstrukturen.  
 Packages und Plans  
 Verteilte Daten

#### Data Definition Language

Verwalten von Komponenten in einer DB2-Anwendung  
 Tabellendefinition, CREATE TABLE, DROP TABLE , ALTER TABLE  
 SYSIBM.SYSTABLES, SYSIBM.SYSCOLUMNS  
 Verwalten von Indizes, CREATE INDEX, DROP INDEX , ALTER INDEX  
 Erstellen, Anwendung einer VIEW  
 Integritätsregeln, Semantische, Entity, Referentielle Integrität

### 6.13 Modul 040400 DB2 Operation (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	10 h	2 h	2 h	6 h

#### Ziele

Nach diesem Modul können die Teilnehmer eine DB2 Umgebung operativ betreiben. Sie kennen die Syntax der System-Befehle, die zur Verfügung stehen und können die entsprechenden Kommandos ausführen.

#### Inhalt

##### **DB2 Operating**

Rollen und Aufgaben

DB2 unter z/OS Architektur (Review)

##### **DB2 Adressräume**

DB2 als Subsystem mit Adressräumen

##### **DB2 Kommandos**

##### **DB2 Steuerung mittels Command – Prefix**

##### **DB2 – Katalog und Directory**

##### **DB2 Log Environment**

DB2 – Archivierung

Bedeutung des BSDS

Auswirkung von Archivierungsfehlern auf DB2

DB2 Utilities (Load, Image – Copy, Recovery, Report)

##### **DB2 Messages interpretieren**

## 6.14 Modul 050200 Storage Management Grundlagen (25 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	16 h	2 h	2 h	5 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Grundlagen der Speicherverwaltung unter z/OS. In diesem Modul wird lediglich ein Überblick vermittelt. Die Umsetzung und das „doing“ werden in einem separaten Modul vermittelt.

### Inhalt

#### Überblick

Speicherhierarchie  
Speicherwachstum in Unternehmen  
Notwendigkeit der Automatismen  
System Managed Storage  
DASD Konfigurationen

#### SMS und UNIX System Services

Hierarchical File System (HFS) - NFS – zFS

#### Erweiterungen im Zusammenhang mit Sysplex

#### Hierarchical Storage Manager

Funktionen (Space Mgmt. / Availability)  
Migrate und Recall

#### System Managed Storage (DFSMS)

Trennung logische Sicht / physische Sicht  
Komponenten und Strukturen  
Caching – HW und SW

#### SMS Konstrukte

Data Class  
Management Class  
Storage Class  
Storage Group

#### ACS Routinen

Erstellen der Routinen  
Einbinden, Aktivieren und Testen

#### Interactive Storage Management Facility (ISMF)

Interaktive Schnittstelle unter ISPF

#### Removable Media Manager (RMM)

Bandverwaltung

## 6.15 Modul 050500 Storage Operation (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	16 h	2 h	2 h	0 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer Grundlagen der Speicherverwaltung unter z/OS.

### Inhalt

#### DFSMS Komponenten

Review, Konfigurationen, Beispiele

#### Anforderungen an Storage Administration

Software Requirements für Storage Management  
Service Level Agreements (SLAs)

#### Speicherorganisation

Data Pooling und Storage Group.

#### SMS-Konstrukte

Data Class  
Storage Class  
Management Class

#### Performance

Response Time eines Gerätes  
Ablauf einer I/O  
Caching und Dynamic Caching  
Einbinden von virtuellen Speichersystemen

#### ACS-Routinen

Struktur von ACS Routinen  
Aktivierung und Tests

#### Einsatz von Exits

Funktionalitäten  
Testen von Exits  
Konvertierungen

#### Test-Routinen

#### Operator Kommandos

Kommandos in Verbindung mit SMS

## 6.16 Modul 050600 z/OS Security Server (30 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	20 h	1 h	4 h	5 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Anforderungen bzgl. Security in einem Rechenzentrum. Sie kennen die Funktionen und Möglichkeiten des Einsatzes von RACF innerhalb einer z/OS-Umgebung. Sie können mit Kommandos den Status einer Security-Umgebung abfragen und Änderungen bzgl. Security in einer z/OS Umgebung vornehmen.

### Inhalt

#### Überblick Datensicherheit (Review)

Sicherheit im Rechenzentrum  
Physische Sicherheit  
Sicherheit im Betriebssystem  
Security Server unter z/OS

#### RACF als Baustein eines Gesamtkonzepts

Notwendigkeit eines Konzepts  
Namens- und sonstige Konventionen  
Klassifikationen  
Gruppenkonzept  
Organisatorische Voraussetzungen  
Administrative Voraussetzungen

#### RACF Administration

RACF Datenbank  
RACF Befehle  
ISPF Dialog  
Systemkommandos  
Sonstige Hilfsmittel

#### Definition von Profilen

Profilarten  
Benutzerprofile  
Gruppenprofile  
General Resource Profile

#### Utilities und Berichtswesen

SMF und RACF  
Auditing, Tools und Utilities  
RACF Optionen und deren Optimierung.

## 6.17 Modul 050700 Virtualisierung mit z/VM (25 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	14 h	2 h	3 h	6 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Möglichkeiten der Software-Virtualisierung mit z/VM. Sie können sich an einem CMS anmelden und können die wichtigsten Kommandos absetzen, um die Umgebung zu analysieren und zu verändern. Sie kennen die Nützlichkeit des Control Programs als Hypervisor und können die CP-Kommandos effizient einsetzen. Sie wissen, wie eine z/VM-Umgebung bzgl. Security eingerichtet wird und können Monitoring-Werkzeuge im Bereich Performance und Netzwerk-Management einsetzen.

### Inhalt

#### Einführung in z/VM

Virtualisierung  
Grundlegende Konzepte  
System z und z/VM  
CMS, CP und REXX

#### Conversational Monitor System (CMS)

Hauptfunktionen von CMS  
CMS Kommandosyntax  
Die wichtigsten Kommandos

#### z/VM Control Program (CP)

CP als Hypervisor  
Umsetzung des VM-Konzeptes  
Virtuelle Gastsysteme  
Virtuelle LANs  
VM Dump Tool  
CP Kommandos  
Privilege Classes

#### z/VM und REXX

Automatisation mit REXX

#### CMS Pipelines

Pipelines zur Produktionssteigerung

#### z/VM Performance

Performance des Gesamtsystems  
Performance der einzelnen VMs  
Systemparameter  
Performance Monitoring

#### z/VM Storage Management Software

Überblick über die Möglichkeiten  
SW von IBM, CA, Sun, Veritas  
Tivoli Storage Manager

#### z/VM Networking

z/VM TCP/IP Setup  
Routing und Internet Addressing  
Parallel Sysplex und z/VM  
QDIO, OSA, HiperSockets  
Monitoring

#### z/VM Security

Virtual Processor Security  
Data-in Memory Protection  
Disk, Tape, und Virtual I/O Protection  
Virtual Networking

#### z/VM System Integrity und High Availability

Anforderungen an die Systemintegrität  
Virtueller Speicher  
Virtuelle Geräte  
CP Kommandos

## 6.18 Modul 050800 Linux auf dem Mainframe Grundlagen (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	7 h	1 h	5 h	7 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer den Einsatz, die Strategien und die Möglichkeiten von Linux auf System z. Sie können die Vorteile einschätzen, die bzgl. TCO, Skalierbarkeit, Performance, Administration, Security und Connectivity im Vergleich zu anderen Umgebungen erzielt werden können.

### Inhalt

#### Linux auf System z Einführung

Grundkonzepte und Vorteile  
zLinux vs. USS  
Beispielszenarios  
zLinux und z/VM

#### Konsolidierung und TCO

TCO Analyse  
TCO-Einflüsse durch System z

#### Filesystems und zLinux

Varianten von Filesystemem  
Metadaten  
Journaling File Systems  
ReiserFS, ext3, Basic tmpfs

#### Security

Security aus HW-Sicht  
Security und zLinux  
Gemeinsame und dedizierte Ressourcen  
PR/SM und Gastsysteme  
z/VM und Security  
Memory und Processor Sharing  
NAT und Paketfilterung  
Authentifizierung  
PCICC vs. PCICA  
z90crypt Driver

### 6.19 Modul 050900 Linux auf dem Mainframe Implementierung (30 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	12 h	3 h	10 h	5 h

#### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer Linux auf System z installieren und eine Umgebung für das Cloning von Linux implementieren.

#### Inhalt

##### System Management

Verwaltung von Ressourcen  
Verwaltung von Benutzern  
Management der IT Infrastruktur  
System Management Disziplinen  
Availability Management  
Data Management  
Performance  
Capacity Planning

##### Cloning

Beispielszenarios  
Splitting von Filesystemen  
Updaten und Verändern von Clones  
Automation des Cloning

##### Memory Management

z/VM und Linux Gastssysteme  
Linux jiffies  
VDISK und RAMdisks  
Linux Swapping  
NFS, GFS und AFS  
LVM, RAID und EVMS

##### Systemkonfiguration

Zuweisung von Speicherplatz  
Dedizierung von Ressourcen  
DIRMAINT  
Backup / Wiederherstellung  
Tripwire, Moodss, SIS und Amanda

##### Networking

Arten von IP-Adressierung  
Konfigurationsfiles für Networking  
OSA, VCTC, CTC, IUCV  
HiperSockets  
DNS und VIPA



## 6.20 Modul 051000 UNIX System Services (40 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	18 h	2 h	10 h	10 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Konzepte und Strategien von UNIX System Services als POSIX-Implementierung in z/OS. Sie kennen die Philosophie von UNIX und können erklären, was Prozesse und Daemons sind. Sie kennen den Aufbau von Hierarchical Filesysteme und können die Unterschiede zu z/OS Dateien nennen. Sie können über Shell und ISHELL auf USS zugreifen und Kommandos und Utilities aufrufen.

### Inhalt

#### UNIX System Services Überblick

USS und Open Systems  
POSIX Standards  
x/Open Portability Guide  
Portierung von Anwendungen  
Hierarchical File System  
Shell und Utilities

#### Einführung in UNIX

Historie  
UNIX Philosophie  
Die Rolle von „C“  
Der UNIX Kernel  
Shells  
Kommandos und Utilities  
I/O Funktionen  
Prozesse  
Pipes und Signale

#### USS Funktionen

USS Prozesse und Daemons  
User und Gruppen  
Interprocess Communications (IPC)

#### Hierarchical File System

Hierarchical File System Struktur  
Root File System  
Pathname und Filenamen  
Filetypen, Files und Verzeichnisse  
File Scurity und Permission Bits  
Links und External Links  
Zugriff auf Files von z/OS  
Mount und Automount

#### USS Shell and Utilities

TSO/E und Shell  
Shell Customization  
Umgebungsvariablen  
Multiple Session Support  
Shell Scripts  
REXX Support und Messaging  
BPXBATCH Utility  
Code Page Aspekte  
ASCII / EBDIC

#### USS Application Services

Application Programming  
C Programmentwicklung und Tools  
Compile und Link-Edit  
LE für z/OS und USS

## 6.21 Modul 051200 Systemautomation (30 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
4	14 h	1 h	8 h	7 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Möglichkeiten, Prozesse im z/OS Umfeld zu automatisieren.

### Inhalt

#### Systemautomatisation im Überblick

Zielsetzung der Systemautomation  
Begriffsklärung  
Anforderungen

#### Produktüberblick

Produkte von IBM und Drittanbietern

#### System Automation for z/OS

Überblick  
Bezug zu IBM Tivoli NetView  
Komponenten von System Automation for z/OS

#### IBM Tivoli NetView for z/OS

NetView Command Facility  
NetView Tasks  
Message Flow  
PIPE Kommando  
Globale Variablen  
NetView Automation Table  
Timer in NetView

## 6.22 Modul 051300 z/OS Workload Manager Grundlagen (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
1	11 h	1 h	2 h	6 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Philosophie des „Goal-oriented“ Workload Manager (WLM).

### Inhalt

#### Workload Manager Überblick

Ressourcen vs. Workloads  
Wie der WLM funktioniert  
Aufbau des WLM  
Service Definition  
Service Policies  
Classification Rules

#### Erstellen einer Service Definition

Workload Classification

#### WLM und Systemkommandos

DISPLAY WLM  
VARY Kommandos

#### Workloads

Batch  
TSO, STC und APPC  
DB2  
USS Aspekte  
Transaktionsworkloads

#### Arbeitsweise des WLM

Monitoring und Vergleich mit Zielen  
Performance Index (PI)  
ISPF Dialog  
zOSMF

### 6.23 Modul 051400 System Monitoring mit RMF und SMF (20 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
2	8 h	1 h	3 h	8 h

#### Ziele

Nach diesem Modul verstehen die Teilnehmer die Notwendigkeit des System Monitoring, um die Umgebung eines z/OS zu überwachen und Input für die Kapazitätsplanung zu bekommen.

#### Inhalt

##### **Notwendigkeit der Systemüberwachung**

SLAs als Basis  
Möglichkeiten des Monitoring  
Monitoring Werkzeuge

##### **Resource Measurement Facility (RMF)**

RMF Aufbau  
RMF Schnittstellen  
RMF Monitore  
Postprocessor  
Spreadsheet Reporter  
RMF und Sysplex  
RMF Reports

##### **System Management Facility (SMF)**

Konfiguration von SMF  
SMF Dateien  
Dumpen von SMF Dateien  
SMF Records

## 6.24 Modul 060200 TSO/E REXX (60 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	20 h	8 h	20 h	12 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer das Konzept und die Einsatzmöglichkeiten von REXX in Verbindung mit TSO. Sie wissen, wie Sie häufig wiederkehrende Funktionsabläufe unter TSO/E mit REXX-EXECs vereinfachen, und Sie können TSO-Kommandos in einer REXX-EXEC anwenden.

### Inhalt

#### Überblick

Entwicklung und Ausführung  
Systemumgebung und Libraries  
Komponenten  
Erstellung, Abspeicherung  
Expliziter und impliziter Aufruf  
Variablen  
Ausdrücke  
Keyword Instructions  
Systembibliotheken

#### Prozedur-Steuerung

IF THEN ELSE  
SELECT/WHEN-Konstrukte  
DO-Konstrukte

#### Eingebaute Funktionen

Überblick  
Arithmetische Funktionen  
Vergleichsfunktionen  
Zeichenkettenfunktionen

#### Unterroutinen (Prozeduren)

Interne und externe Unterroutinen  
Erstellung  
Aufruf  
Parameterübergabe  
Selbsterstellte Funktionen  
Fehlerbehandlung  
Returncode (RC)

#### Datenmanipulation

Zusammengesetzte Variablen  
Zerlegen (Parsing)  
Schablonen

#### Data Stack (Datenstapel)

ADDRESS-Instruktionen  
TSO/E externe Funktionen  
Ein-/Ausgabeverarbeitung  
PULL - QUEUE – PUSH  
MAKEBUF – DROPBUF

#### Dateiverarbeitung

Batchverarbeitung  
ALLOC - FREE – EXECIO  
REXX und TSO-Befehle als Batch-Job

#### Ablaufverfolgung, Problemdiagnose

Testhilfen  
TRACE  
Interaktives Debugging

## 6.25 Modul 060300 WebSphere unter z/OS (40 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	16 h	3 h	12 h	9 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Möglichkeiten und Vorteile, WebSphere unter z/OS einzusetzen. Sie können eine WebSphere-Umgebung konfigurieren und administrieren.

### Inhalt

#### WebSphere Überblick

Java und Java EE (Review)

WebSphere Architektur

WebSphere ND

WAS z/OS vs. WAS dezentral

Tools für das Monitoring

#### WebSphere for z/OS

Die wesentlichen Unterschiede (Installation, Workload Management, Security)

Aufbau von WebSphere unter z/OS

WebSphere Adressräume

Administration von WAS for z/OS

#### Problem Determination

Vorgehen bei der Problembehebung

Logfiles

SDSF

#### WebSphere Security

WebSphere Global Security

WebSphere und RACF

Einsatz eines LDAP-Servers

#### Namenskonventionen

Allgemeine Konventionen (Zellen-, Knoten-, Server-Namen)

z/OS Konventionen (Started Tasks etc.)

#### z/OS Schnittstellen

ISPF / SDSF

Konsole

USS / ishell

WebSphere Developer for zSeries

#### WebSphere Performance

J2EE und WebSphere Performance-Aspekte

## 6.26 Modul 060600 Sysplex Operating (40 Stunden)

Taxonomie	E-Learning	Theoretische Übungen	Praktische Übungen	Virtuelles Klassenzimmer
3	22 h	2 h	10 h	6 h

### Ziele

Nach diesem Modul kennen die Teilnehmer die Grundlagen für den operativen Betrieb einer Parallel Sysplex-Umgebung. Sie können die HW- und SW-Elemente einer Sysplex-Umgebung benennen und Systembefehle zum Initialisieren, Rekonfigurieren und Betreiben der Umgebung ausführen. Sie können mit entsprechenden Befehlen des Systemstatus abfragen und Problemursachen erkennen und beheben.

### Inhalt

#### Überblick der Parallel Sysplex Umgebung

Sysplex und Parallel Sysplex  
Sysplex Display Befehle

#### Konsolen im Parallel Sysplex

Konfiguration der Sysplex Konsolen  
Parallel Sysplex Konsolen  
Command Routing  
Konsol Gruppen und Konsol switching  
Konsol Steuerung und Display Commands

#### Steuerung des Parallel Sysplex

Steuerungs und Kontroll Befehle  
Coupling Facility Nutzer  
Rebuild Process

#### Ausnahmesituation erkennen und beheben

Parallel Sysplex Recovery  
Loss of System Situation  
Coupling Facility Link Fehler und Couple Data Set Fehler  
XCF CTC Connection Fehler  
Sysplex Timer Probleme