

# **Drehbuch für Lehrveranstaltung *sysad* *Systemadministration***

Verfasser: *Jürg Luthiger & Hannes Lubich, IMVS*

Modulanlass: *Sem. 01*

Datum: 13. 06. 2014

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1 Funktion im Rahmen der Gesamtbildung .....	3
1.1 Leitidee .....	3
1.2 Voraussetzungen / Vorkenntnisse .....	3
1.3 Outcome-Kompetenzen der Studierenden (KISA) .....	3
2 Unterrichtsorganisation .....	4
2.1 Lern- und Arbeitsformen .....	4
2.2 Zeitaufwand für Studierende (summarisch) .....	4
2.3 Leistungsbeurteilung .....	4
2.4 Arbeitsmittel .....	4
3 Themen der Unterrichtsblöcke .....	5
3.1 Betriebssystem-Installation am Beispiel Ubuntu-Linux I .....	5
3.2 Betriebssystem-Installation am Beispiel Ubuntu-Linux II .....	5
3.3 Benutzeroberfläche und Shell-Bedienung .....	5
3.4 Lokale Netzwerkkonfiguration .....	6
3.5 Benutzer, Passworte, Zugriffsrechte .....	6
3.6 Dateisystem .....	6
3.7 Systemstart, Systemstopp, Run Levels, Boot Manager .....	7
3.8 System Monitoring .....	7
3.9 Repetition und schriftliches Assessment .....	7
3.10 Kernel-Konfiguration und -Organisation .....	8
3.11 Scripting .....	8
3.12 Backup / Restore .....	8
3.13 Mündliches Assessment, 1. Gruppe .....	8
3.14 Mündliches Assessment, 2. Gruppe .....	9
3.15 Prüfungsergebnisse, Zusammenfassung, Ausblick, weiterführende Lehrangebote .....	9
4 Drehbuch .....	10

# 1 Funktion im Rahmen der Gesamtausbildung

## 1.1 Leitidee

Ein wesentliches Element der Informatik und ihrer Wertschöpfung ist der stabile, zuverlässige, sichere und kosteneffiziente Betrieb von ICT-Infrastrukturen.

Im Rahmen des Profils ICT System Management werden Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt, um komplexe ICT Infrastrukturen bezüglich Zweckmässigkeit, Verfügbarkeit, Leistungsfähigkeit, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Einbettung in die umgebenden Architekturen und Standards zu beurteilen, zu optimieren und zu betreiben. ICT System Management umfasst dabei alle technischen, organisatorischen und prozeduralen Aktivitäten für die optimierte Verwaltung komplexer, verteilter und meist inhomogener IT-Infrastrukturen, und bildet damit ein wesentliches Element eines zuverlässigen, wirtschaftlichen und nachhaltigen IT Betriebes.

In den Grundlagen-Veranstaltungen werden allgemeine Kenntnisse über ICT-Systeme sowie deren Funktionsweise, Schnittstellen, Konfigurationen und Programmierung vermittelt. In diesem Kontext vermittelt die Veranstaltung "Systemadministration" anhand des offenen Betriebssystems Linux die nötigen Basiskenntnisse bezüglich der Struktur, Installation, Bedienung, Administration und Pflege eines Betriebssystems. Es werden dadurch die Grundlagen für den Besuch der Lehrveranstaltungen Betriebssysteme, Systemprogrammierung und IT System Management gelegt. Zudem werden die Notebook-Rechner der Studierenden in die FHNW-Umgebung (Netzwerk, VPN, Netzwerkdrucker, Zugriff auf Active Directory) integriert.

## 1.2 Voraussetzungen / Vorkenntnisse

Vorkenntnisse: keine

Voraussetzungen: Verfügbarkeit eines für die Installation von Linux geeigneten Notebooks.

## 1.3 Outcome-Kompetenzen der Studierenden (KISA)

Kompetenzen	Indikatoren	Standard	Assessment
Die Studierenden kennen den grundlegenden Struktur eines Betriebssystems.	Die Studierenden können entsprechende Aufgabenstellungen lösen.	K2	Entsprechende Übungsaufgaben und Assessments und Diskussion in der Klasse.
Die Studierenden können das Linux Betriebssystem eigenständig und korrekt installieren.	Die Studierenden können Linux entweder direkt oder in einer Virtualisierungsumgebung korrekt installieren.	K3	Lauffähige, fehlerfreie Installation auf den Notebooks der Studierenden, Übungsaufgaben und Assessments.
Die Studierenden beherrschen die Benutzung des Systems über die Shell und über die grafische Benutzerschnittstelle.	Die Studierenden können entsprechende Aufgabenstellungen lösen.	K3	Entsprechende Übungsaufgaben und Assessments und Diskussion in der Klasse.
Die Studierenden können das installierte Linux-System administrieren, aktualisieren und Fehlerzustände erkennen / beheben.	Die Studierenden können entsprechende Aufgabenstellungen lösen.	K3	Entsprechende Übungsaufgaben und Assessments und Diskussion in der Klasse.

## 2 Unterrichtsorganisation

### 2.1 Lern- und Arbeitsformen

30 Stunden werden im Kontaktunterricht absolviert, um den Studierenden grundlegendes Wissen über Design, Architektur und Funktionsweise von Betriebssystemen zu vermitteln.

Das vermittelte Wissen wird in 60 Stunden Selbststudium (15 Stunden begleitet und 45 Stunden unbegleitet) erweitert und in Lösungskompetenzen vertieft. Hierfür werden von den Studierenden Übungsaufgaben eigenständig gelöst und offene Fragen als Teil der Transferleistung in der Gruppe diskutiert.

Kontaktunterricht und begleitetes Selbststudium werden in einem 3-stündigen Block pro Semesterwoche zusammengefasst. Dieser Block enthält je etwa 2 Stunden Kontaktunterricht und 1 Stunde begleitetes Selbststudium.

Allfällige Verständnisprobleme während des begleiteten Selbststudiums werden während der Unterrichtszeit in der Gruppe sowie mit dem/den Dozierenden behandelt, allfällige Verständnisprobleme während des unbegleiteten Selbststudiums werden entweder individuell mit dem/den Dozierenden oder in der folgenden Kontaktunterrichts-Lektion behandelt.

### 2.2 Zeitaufwand für Studierende (summarisch)

Kontaktunterricht KS:	30 h
Begleitetes Selbststudium BSS:	15 h
Unbegleitetes Selbststudium während Unterrichtszeit USS:	45 h
Unbegleitetes Selbststudium während unterrichtsfreier Zeit:	00 h
Individuelles Selbststudium ISS:	00 h
Gesamtaufwand:	90h (entspricht 3 ECTS Credits)

### 2.3 Leistungsbeurteilung

#### Assessments

Während des Semesters wird in der 9. und in der 13. / 14. Vorlesungswoche jeweils ein obligatorisches Assessment für die Studierenden als Reflexion ihres Wissenstandes und zur Festlegung der Gesamtbewertung durchgeführt. Das Assessment in der 9. Vorlesungswoche wird schriftlich und in Einzelarbeit mit einer Dauer von 60 Minuten durchgeführt, das Assessment in der 13. und 14. Vorlesungswoche wird mündlich und in Zweiergruppen mit einer Dauer von 15 Minuten pro Gruppe durchgeführt. Die beiden Assessments fließen zu je 50% in die Gesamtbewertung der Leistung jedes Studierenden ein. Das Ergebnis jedes Assessments wird ungerundet und ungewichtet auf Hundertstelnoten genau berechnet (z.B. 5.25) und bekanntgegeben, die Gesamtnote ergibt sich aus der Addition beider Teilnoten, dividiert durch 2 und einmal abschliessend gerundet auf Zehntelnoten.

#### Modulschlussprüfung

Es wird keine Modulschlussprüfung durchgeführt.

### 2.4 Arbeitsmittel

Pflichtliteratur (zwingend zu beschaffen)	keine
ergänzende Literatur	keine
von Dozierenden abgegebene Arbeitsmittel	Foliensatz, Übungsblätter
spezielle Informatikmittel	Ubuntu-Linux, ggf. Virtualisierungsumgebung
weitere Arbeitsmittel	keine

## 3 Themen der Unterrichtsblöcke

### 3.1 Betriebssystem-Installation am Beispiel Ubuntu-Linux I

#### Lernziele

- Primäre Installation von Ubuntu-Linux auf den Notebooks der Studierenden.
- Auswahl der Installationsmethode: direkt, dual boot ([www.wubi-installer.org](http://www.wubi-installer.org)) oder virtualisiert.

#### Inhalte

- Vorstellung und Auswahl der präferierten Installationsmethode
- Primäre Installation und Erfolgskontrolle
- Fehlerbehebung / Umgehungslösungen

#### Transfer

- Die Studierenden konfigurieren ihr eigenes Linux-System gemäss Vorgaben und eigenen Bedürfnissen.
- Fortgeschrittene Studierende helfen anderen Klassenmitgliedern.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.2 Betriebssystem-Installation am Beispiel Ubuntu-Linux II

#### Lernziele

- Fortsetzung und Abschluss der primären Installation von Linux auf den Notebooks der Studierenden.
- Ggf. Installation der Eclipse-Programmierungsumgebung
- Die Studierenden können von ihren Linux-Systemen via VPN auf das FHNW Netzwerk und auf die im Netzwerk der Hochschule installierten Drucker-Services zugreifen.
- Die Studierenden können auf die im Active Directory gespeicherten Unterrichtsmaterialien zugreifen.

#### Inhalte

- Details der Installation
- Optimierung und Überprüfung der Installation
- Installation weiterer Applikationen
- Suche und Installation von Updates
- Eclipse-Installation
- Installation und Konfiguration der nötigen Funktionalität für den Cisco-VPN sowie zum Drucken im Hochschul-Netzwerk
- Installation und Konfiguration der nötigen Software für Zugriffe auf das FHNW Active Directory

#### Transfer

- Die Studierenden optimieren ihr eigenes Linux-System gemäss Vorgaben und eigenen Bedürfnissen.
- Fortgeschrittene Studierende helfen anderen Klassenmitgliedern.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.3 Benutzeroberfläche und Shell-Bedienung

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die Anforderungen an die grafischen und zeichenorientierten Benutzeroberflächen von Linux.
- Die Studierenden können die zeichenorientierte Benutzeroberfläche (shell) bedienen.
- Die Studierenden können die grafische Benutzeroberfläche von Ubuntu-Linux bedienen.

#### Inhalte

- Die "bash" Shell
- Navigation im Dateisystem
- Basiskommandos unter Linux: ls, cd, cat/more, ps, pwd, ...
- Die Benutzung des "vi" Editors

- Die grafische Benutzerschnittstelle von Ubuntu-Linux

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.4 Lokale Netzwerkkonfiguration

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die Grundlagen der Vernetzung von Unix-Systemen über die Internet Protocol Suite /TCP/IP).
- Die Studierenden kennen die konkrete Konfiguration der Netzwerkschnittstellen ihres Linux-Systems.
- Die Studierenden können den Zustand der Konfiguration der Netzwerkschnittstellen erkennen und Fehlersituationen erkennen / beheben.

#### Inhalte

- Netzwerkschnittstellen in Linux
- Grundlagen der Internet Protocol Suite: Ethernet-Adresse, IP-Adresse, Subnetze, Domainnamen
- Betrachtung und Konfiguration der Netzwerkschnittstelle: arp, ifconfig, netstat, ping, traceroute, whois, nslookup usw.

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.5 Benutzer, Passworte, Zugriffsrechte

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die Methoden zur Anlage, Administration und Benutzung von Benutzerrollen in Linux.
- Die Studierenden kennen die Methoden zur Auswahl, Registration und Änderung von Benutzer-Passwörtern.
- Die Studierenden kennen die Methoden und die Verwendung der Zuteilung von Benutzerrechten und können diese auf ihr System praktisch anwenden.

#### Inhalte

- User-ID's in Linux & zugehörige Privilegien
- Systemrollen und Umgang mit hochprivilegierten Rollen (root)
- Permanenter/temporärer User-ID- Wechsel (su, sudo)
- Passwortwahl, Passwortwechsel, Shadow Passwords

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.6 Dateisystem

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die Anforderungen an ein Dateisystem und den schematischen Aufbau eines Dateisystems.
- Die Studierenden kennen die Benutzungs- und Administrationssicht auf ein Dateisystem.
- Die Studierenden kennen die Design-Kriterien für ein Dateisystem (Blockgrösse, Anzahl Dateien / Inodes, Verteilung auf Partitionen etc).

#### Inhalte

- Anforderungen an ein Dateisystem und schematischer Aufbau eines Dateisystems am Beispiel Unix UFS
- Benutzungs- und Administrationssicht auf ein Dateisystem am Beispiel Unix UFS (Navigation, Zugriffsrechte, Konsistenzprüfung / Reparatur, SetUID-Mechanismus, Soft-/Hard Links, Mounting, Geräte-Spezialdateien)
- Design-Kriterien für ein Dateisystem (Blockgrösse, Anzahl Dateien/Inodes, Partitionen etc)

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### **3.7 Systemstart, Systemstopp, Run Levels, Boot Manager**

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die Prozeduren und Optionen zum Starten und Stoppen ihres Linux-Systems.
- Die Studierenden kennen das Konzept von Run Levels in Unix / Linux.
- Die Studierenden kennen die Funktionalität und Benutzung des Boot Managers

#### Inhalte

- Prozeduren und Optionen zum Starten und Stoppen ihres Linux-Systems
- Run Levels, Single User / Multi User Modus, Inhalt und Bedeutung der rc-Dateien im /etc Directory
- Funktionalität und Benutzung des Boot Managers

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### **3.8 System Monitoring**

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die Syntax und Semantik von Log-Dateien und der Syslog-Funktion.
- Die Studierenden die relevanten Methoden zur Überwachung ihrer Linux-Installation.
- Die Studierenden können Fehlermeldungen identifizieren, die Ursache bestimmen und den Fehler beheben.

#### Inhalte

- Log-Dateien: Anlagestrategie, Ablageorte und Auswertung
- Der Syslog-Prozess und seine Konfiguration
- Log-Viewer unter Linux
- Interpretation von Log-Meldungen, Ursachenanalyse und Fehlerbehebung

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### **3.9 Repetition und schriftliches Assessment**

#### Lernziele

- Die Studierenden repetieren gemeinsam die bisherigen Lernziele und Inhalte.
- Die Studierenden erstellen und beantworten gemeinsam die Liste der noch offenen Fragen als Vorbereitung auf das Assessment.
- Die Studierenden nehmen an einem verbindlichen, schriftlichen Assessment von 60 Minuten Dauer teil und erkennen auf Basis der Bewertung ihrer Leistung ihren bisherigen Lernerfolg und ihre Lernmethodik.

#### Inhalte

- Repetition der bisherigen Lernziele und Inhalte.
- Beantwortung noch offener Fragen aus den Lektionen 1 bis 8.
- Durchführung des verbindlichen, ersten schriftlichen Assessments von 60 Minuten Dauer

#### Transfer

- Die Studierenden können aufgrund der Beantwortung der offenen Fragen und der Bewertung des Assessments ihren bisherigen Lernerfolg und ihre Lernmethodik beurteilen und ggf. für das zweite Assessment in der Woche 13/14 adaptieren.

### 3.10 Kernel-Konfiguration und -Organisation

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau des Linux-Systemkerns und können die funktionalen Elemente und deren Aufgaben korrekt identifizieren.
- Die Studierenden kennen die Konfigurationsmöglichkeiten des Linux-Kernels und können exemplarische Konfigurationsänderungen und -erweiterungen vornehmen.

#### Inhalte

- Aufbau des Linux-Systemkerns am Beispiel Ubuntu und korrekte Zuordnung der Funktionalität
- Kernel-Konfiguration am Beispiel Ubuntu-Linux
- Aufbau, Inhalt und Nutzung von <http://www.kernel.org/>

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.11 Scripting

#### Lernziele

- Die Studierenden kennen die in Linux hauptsächlich eingesetzten Scripting-Umgebungen sowie deren Einsatzgebiete, Stärken und Schwächen.
- Die Studierenden kennen die Scripting-Syntax und -Semantik ausgewählter Umgebungen und können diese praktisch anwenden.

#### Inhalte

- Grundlagen des Scripting: Sonderzeichen und Reguläre Ausdrücke (regular expressions)
- Grundlagen des Scripting: Pipelining, Input-/Output Redirection
- Scripting in der Shell (bash)
- Start- und Konfigurationsdateien mit Scripting-Elementen (.login, .bashrc, aliases, history usw.)

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.12 Backup / Restore

#### Lernziele

- Die Studierenden können zwischen Backup und Archivierung unterscheiden.
- Die Studierenden kennen die Einsatzgebiete verschiedener Backup-Medien.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden zur Anlage von Backups.
- Die Studierenden kennen die spezifischen Methoden zur systematischen Anlage und für das vollständige oder selektive Rückeinspielen von Backups und können diese praktisch anwenden.

#### Inhalte

- Backup- und Restore-Strategien: vollständig, inkrementell usw.
- Überprüfen der Qualität eines Backups
- Speichermedien
- Backup versus Archivierung, Langzeitaufbewahrung, Auslagerung / strategische Datenreserve
- Datenklassifikation und Zugriffsrechte-Modelle
- Anlage von Backups unter Linux und relevante Kommandos (cpio, dump, cp -r usw.)
- Vollständiges und selektives Rückeinspielen von Backups

#### Transfer

- Lösung von Übungsaufgaben.
- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

### 3.13 Mündliches Assessment, 1. Gruppe

#### Lernziele



- Die Studierenden werden in Zweiergruppen mündlich bezüglich der Beherrschung des von ihnen installierten Linux-Systems geprüft. Die Prüfung kann sowohl theoretisch zu beantwortende Fragestellungen als auch praktische Aufgaben am System umfassen.

#### Inhalte

- Durchführung eines verbindlichen, mündlichen Assessments in Zweiergruppen von je 15 Minuten Dauer

#### Transfer

- Die Studierenden können aufgrund der Bewertung des Assessments ihren bisherigen Lernerfolg und ihre Lernmethodik beurteilen.

### **3.14 Mündliches Assessment, 2. Gruppe**

#### Lernziele

- Die Studierenden werden in Zweiergruppen mündlich bezüglich der Beherrschung des von ihnen installierten Linux-Systems geprüft. Die Prüfung kann sowohl theoretisch zu beantwortende Fragestellungen als auch praktische Aufgaben am System umfassen.

#### Inhalte

- Durchführung eines verbindlichen, mündlichen Assessments in Zweiergruppen von je 15 Minuten Dauer

#### Transfer

- Die Studierenden können aufgrund der Bewertung des Assessments ihren bisherigen Lernerfolg und ihre Lernmethodik beurteilen.

### **3.15 Prüfungsergebnisse, Zusammenfassung, Ausblick, weiterführende Lehrangebote**

#### Lernziele

- Die Studierenden erhalten Feedback bezüglich der Inhalte und Ergebnisse des zweiten Assessments.
- Die Studierenden erstellen und beantworten gemeinsam die Liste der noch offenen Fragen.
- Die Studierenden kennen die Relevanz der Lerninhalte für das weiterführende Studium und den Inhalt der darauf aufbauenden Lehrveranstaltungen, und sind in der Lage, eine entsprechende Modulauswahl zu treffen.

#### Inhalte

- Feedback bezüglich der Inhalte und Ergebnisse des zweiten Assessments
- Kurze Repetition der bisherigen Lernziele und Inhalte und ihrer Relevanz für das weitere Studium
- Beantwortung noch offener Fragen aus den Lektionen 1 bis 14
- Bewertung der Lehrveranstaltung, "lessons learned", Verbesserungspotential

#### Transfer

- Die Studierenden erstellen eine Liste ihrer offenen Fragen und diskutieren mögliche Lösungen in der Gruppe.

## 4 Drehbuch

### Semesterplanung

#### Modul/Kursname: Systemadministration

Inhalt/Lernauftrag	Aufwand (h)			
	KS	BSS	USS	ISS
Betriebssystem-Installation am Beispiel Ubuntu-Linux I	2	1	5	0
Betriebssystem-Installation am Beispiel Ubuntu-Linux II	2	1	5	0
Benutzeroberfläche und Shell-Bedienung	2	1	3	0
Lokale Netzwerkkonfiguration und Drucken im Netz	2	1	3	0
Benutzer, Passwörter, Zugriffsrechte	2	1	3	0
Dateisystem	2	1	3	0
Systemstart, Systemstopp, Run Levels, Boot Manager	2	1	3	0
System Monitoring	2	1	3	0
Repetition und schriftliches Assessment	2	1	4	0
Kernel-Konfiguration und -Organisation	2	1	3	0
Scripting	2	1	3	0
Backup / Restore	2	1	3	0
Mündliches Assessment, 1. Gruppe	2	1	2	0
Mündliches Assessment, 2. Gruppe	2	1	2	0
Zusammenfassung, Ausblick, weiterführende Lehrangebote	2	1	0	0
Vorbereitung Modulabschlussprüfung	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>0</b>