



Bild von Mike by Pexels

# (Grundlagen der) Betriebssysteme | A.1



Franz J. Hauck | Institut für Verteilte Systeme, Univ. Ulm



Bild von Mike by Pexels

# (Grundlagen der) Betriebssysteme

## A | Organisatorisches



Franz J. Hauck | Institut für Verteilte Systeme, Univ. Ulm

# Personen

## Vorlesung und Labor

- Prof. Dr.-Ing. Franz J. Hauck
  - Institut für Verteilte Systeme
  - E-Mail: [franz.hauck@uni-ulm.de](mailto:franz.hauck@uni-ulm.de)



## Rechtliche Hinweise

### Urheber nach deutschem Urheberrecht und Leistungsschutzrecht:

© 1996-2024, Prof. Dr.-Ing. Franz J. Hauck, [franz.hauck@uni-ulm.de](mailto:franz.hauck@uni-ulm.de)  
Institut für Verteilte Systeme, Universität Ulm

Jegliche vom deutschen Urheber- und Leistungsschutzrecht nicht zugelassene Verwertung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Autors. Inhalte und Rechte Dritter sind als solche gekennzeichnet.

Es ist nicht erlaubt, den Foliensatz oder Teile daraus zu bearbeiten, zu übersetzen, zu kopieren oder in elektronischer Form zu speichern und an andere Personen oder Dienste weiterzugeben, weder in Kopie noch auf elektronischem Wege per Email, auf Speichermedien (z.B. CD, USB-Stick usw.), über Datenbanken oder über andere Medien und Systeme.

**Lediglich die Herstellung von Kopien und Downloads für den persönlichen, privaten und nicht kommerziellen Gebrauch ist erlaubt.**

## Rechtliche Hinweise (2)

### Fremdquellen

- Aus Fremdquellen übernommene Skizzen, Bilder, Diagramme und Graphiken sind gekennzeichnet
  - Das Urheberrecht für diese Werke liegt bei den jeweiligen Urhebern
- Zur Erstellung der Unterlagen sind möglicherweise Materialien der folgenden Kollegen eingeflossen. Die genaue Zuordnung ist schwierig. Für die Bereitstellung sage ich herzlich Danke an:
  - Prof. Dr. Fridolin Hofmann, ehem. Univ. Erlangen-Nürnberg
  - Prof. Dr. J. Leslie Keedy, ehem. Univ. Ulm
  - Prof. Dr. Jörg Kaiser, ehem. Univ. Magdeburg
  - Prof. Dr. Alfred Strey, DHBW Stuttgart
  - Prof. Dr. Peter Schulthess, ehem. Univ. Ulm
  - Prof. Dr. Peter Marwedel, Technische Univ. Dortmund
  - Prof. Dr. Heiko Falk, Technische Univ. Hamburg-Harburg

## Rechtliche Hinweise (3)

### Vorlesungsaufzeichnungen

- Aufzeichnung von Bild, Ton und Folien
  - steht im Moodle-Kurs bereit
- Privatsphäre
  - Ihre Fragen sind evtl. in der Aufzeichnung (nicht) zu hören!
  - Ihr Bild wird nicht aufgezeichnet!
- Kopien
  - Lediglich für privaten Gebrauch erlaubt!

◆ Keine Garantie der Verfügbarkeit!



## Personen (2)

### Tutorien

- Alexander Heß
  - E-Mail: [alexander.hess@uni-ulm.de](mailto:alexander.hess@uni-ulm.de)
- Vielzahl von Tutoren

## Zuordnung zu Studiengängen

**Abhängig vom Studiengang Teil mehrerer Module**

**BS**

**Betriebssysteme**

**GdBS**

**Grundlagen der Betriebssysteme**

**GdBSRN**

**Grundlagen der Betriebssysteme und  
Rechnernetze**



# Modul „Betriebssysteme“ – 77051

## ■ Pflichtfach, Bachelorstudiengänge

- Informatik (PO 2022) – 2. Semester
- Informatik Lehramt (PO 12/2022) – 2. oder 4. Semester
- Medieninformatik (PO 2022) – 2. Semester
- Software-Engineering (PO 2022) – 2. Semester
- Informationssystemtechnik (PO 2023) – 4. Semester

## ■ Pflichtfach, Masterstudiengänge

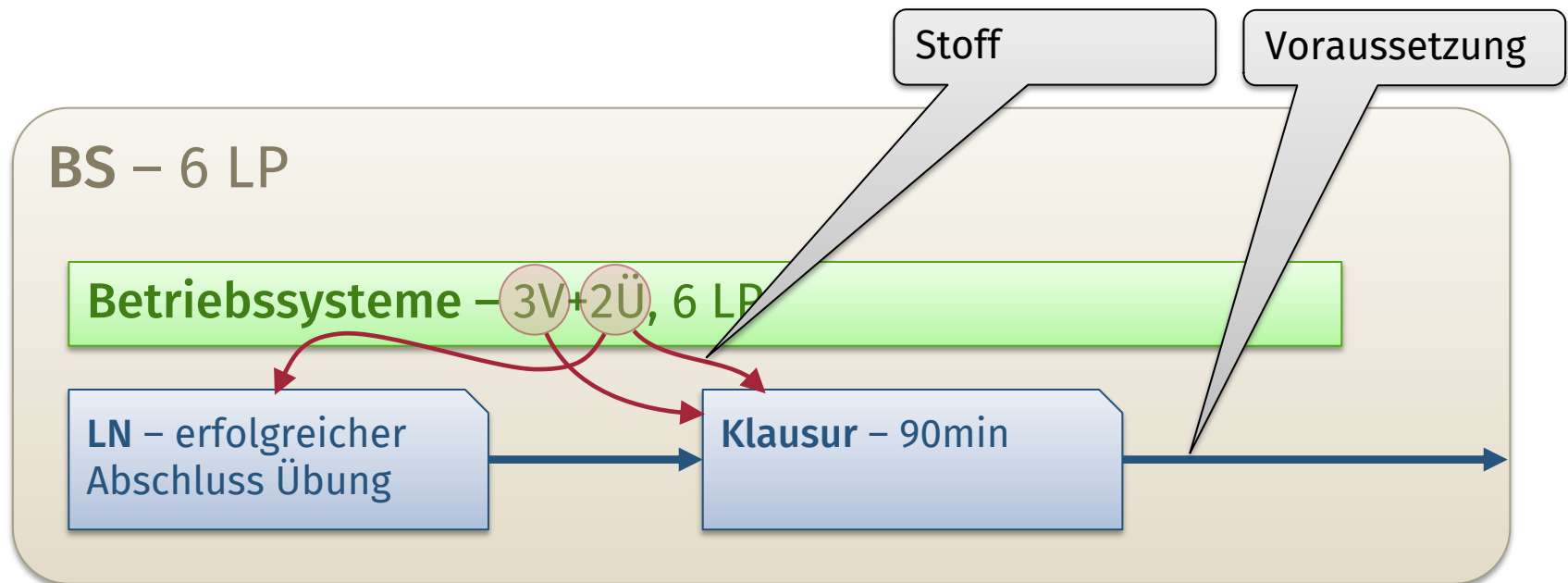
- Informatik Lehramt Erweiterungsfach (PO 12/2022) – 2. Semester

## ■ Wahlfach, Bachelorstudiengänge

- Mathematik (alle PO) – Nebenfach Informatik
- Wirtschaftsmathematik (PO 2024) – Wahlpflicht Informatik
- Orientierungssemester

BS

## Modul „Betriebssysteme“ (2)



# Modul „Betriebssysteme“ (3)

## Prüfungen

- Klausur „Betriebssysteme“, 90min
  - zwei schriftliche Prüfungsmöglichkeiten nach dem Semester
  - Zulassungsvoraussetzung
    - erfolgreiche Teilnahme an Tutorien/Übungen, unbenotet
  - Stoff über Vorlesung und Tutorien
- ◆ Hinweis
  - Zulassungsvoraussetzung bleiben erhalten, wenn Prüfung nicht bestanden wurde

# Modul „Grundlagen der Betriebssysteme“ – 73839

## ■ Pflichtfach, Bachelorstudiengänge

- Informatik (PO 2021) – 1. oder 2. Semester
- Informatik Lehramt (PO 2017, 2018 u. 4/2022) – 2. Semester
- Medieninformatik (PO 2021) – 1. oder 2. Semester
- Software-Engineering (PO 2021) – 1. oder 2. Semester
- Informationssystemtechnik (PO 2014 u. 2017) – 3. oder 4. Semester

## ■ Wahlfach, Bachelorstudiengänge

- Elektrotechnik (alle PO) – Nebenfach

# Modul „Grundlagen der Betriebssysteme“

GdBS – 7 LP

Grundlagen der Betriebssysteme – 3V+1Ü, 5 LP

LN – erfolgreicher  
Abschluss Übung

Klausur – 90min

LN – erfolgreicher  
Abschluss Labor

Labor Grundlagen der Betriebssysteme – 1L, 2 LP

# Modul „Grundlagen der Betriebssysteme“ (3)

## Prüfungen

- Klausur „Grundlagen der Betriebssysteme“, 90min
  - zwei schriftliche Prüfungsmöglichkeiten nach dem Semester
  - Zulassungsvoraussetzung
    - erfolgreiche Teilnahme an Tutorien/Übungen, unbenotet
  - Stoff über Vorlesung und Tutorien sowie Labor
- Leistungsnachweis (LN) „Labor Grundlagen der Betriebssysteme“
  - unbenotet
  - erfolgreiche Teilnahme am Labor
- ◆ Hinweis
  - Zulassungsvoraussetzung und Leistungsnachweis bleiben erhalten, wenn Prüfung nicht bestanden wurde



## Modul „Grundlagen der Betriebssysteme und Rechnernetze“ – 72020

- Pflichtfach, Bachelorstudiengänge
  - Informatik (PO 2014) – 1. oder 2. Semester
  - Medieninformatik (PO 2014) – 1. oder 2. Semester
  - Software-Engineering (PO 2014) – 1. oder 2. Semester
- Pflichtfach, Staatsexamensstudiengänge
  - Informatik Lehramt (PO 2013) – 2. Semester

## Modul „Grundlagen der Betriebssysteme und Rechnernetze“ (2)

### GdBSRN – 12 LP

**Grundlagen der Betriebssysteme – 3V+1Ü, 5 LP**

LN – erfolgreicher  
Abschluss Übung

Klausur – 90min

LN – erfolgreicher  
Abschluss Labor

**Labor Grundlagen der Betriebssysteme – 1L, 2 LP**

**Grundlagen der Rechnernetze – 2V+2Ü, 5 LP**

# Modul „Grundlagen der Betriebssysteme und Rechnernetze“ (3)

## Veranstaltungen

- „Grundlagen der Betriebssysteme“, 3V+1Ü, 5 LP, SS
- „Labor Grundlagen der Betriebssysteme“, 1L, 2 LP, SS
- „Grundlagen der Rechnernetze“, 2V+2Ü, 5 LP, WS

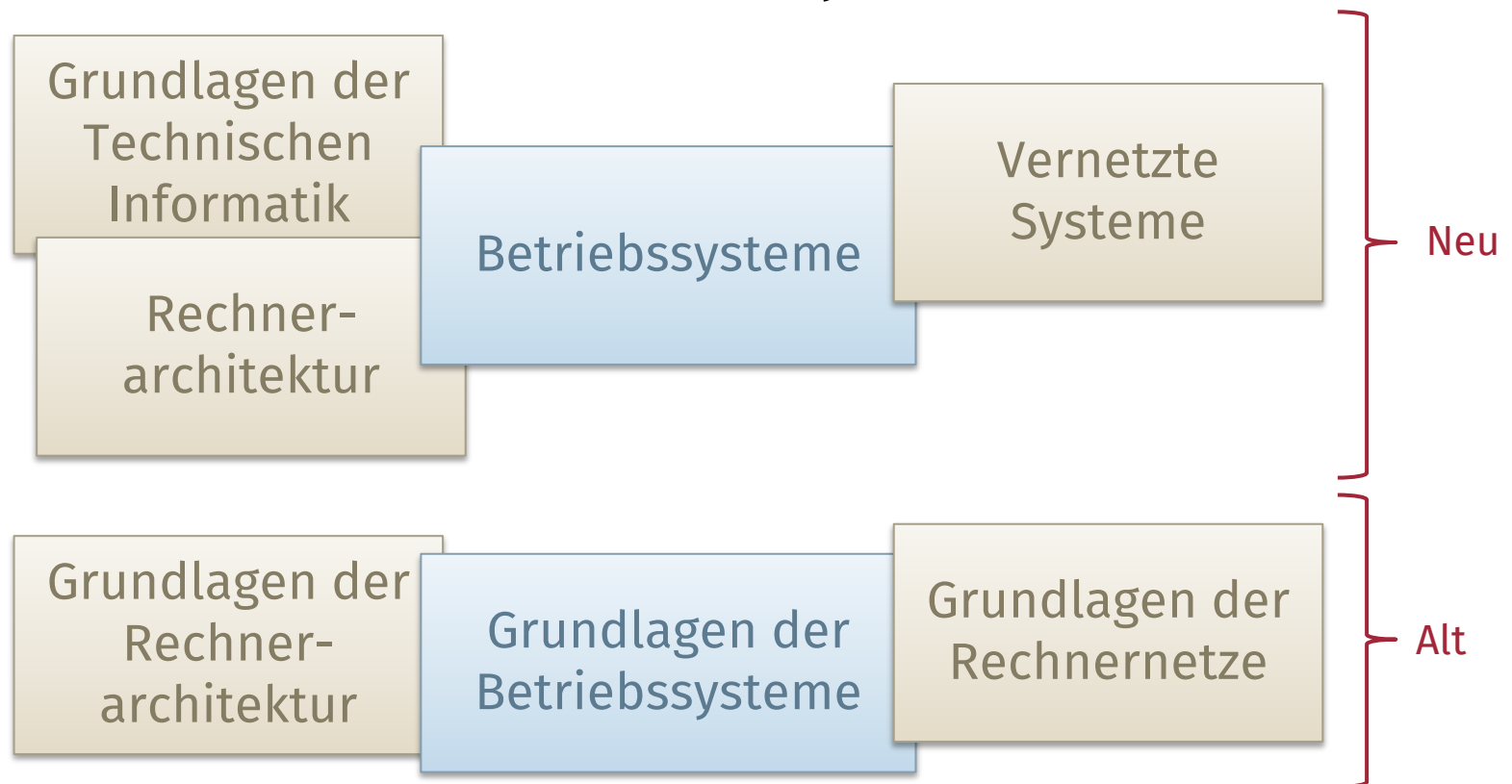
## Prüfungen

- wie im Modul „Grundlagen der Betriebssysteme“
- zusätzliche Prüfungsleistungen für „Grundlagen der Rechnernetze“

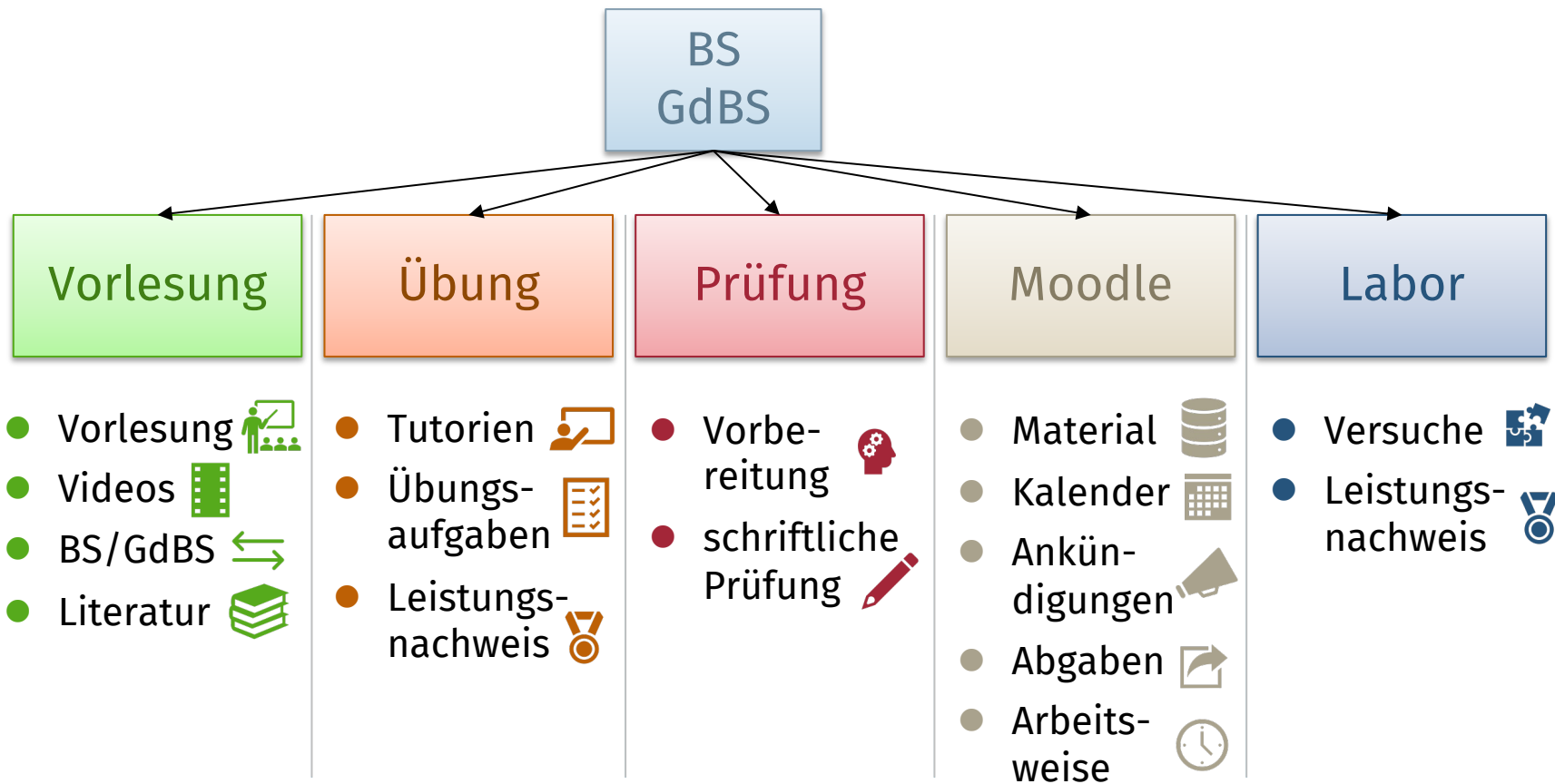
# Thematische Einordnung

## Verwandte Veranstaltungen

- Informatiksäule: Technische (und Systemnahe) Informatik



# Organisatorischer Überblick



# Vorlesung



## Umfang

- 3 SWS – BS und GdBS
  - umgesetzt als 4 SWS minus viele Feiertage etc.
    - tatsächlich ca. 21 Vorlesungseinheiten

## Ablauf der Vorlesung

- Präsenzunterricht
  - Montag 16:15 Uhr – 17:45 Uhr, N24-H4/5
  - Donnerstag 16:15 Uhr – 17:45 Uhr, O25-H2
- Online-Teilnahme
  - über Zoom zur gleichen Zeit
  - Zugang über Moodle



## Vorlesung (2)

### Videos



- Aufzeichnungen
  - bereitgestellt in Moodle
  - ohne Garantie
- vorproduzierte Videos
  - Stoffanteile für GdBS-Teilnehmer, die nicht mehr in BS enthalten
    - Zahlendarstellung und Rechnerarithmetik
  - bereitgestellt in Moodle
  - Selbststudium
    - zeitlich parallel zu Stoffanteilen, die in BS nicht mehr enthalten

## Vorlesung (3)

### Unterschied BS zu GdBS



#### ■ Betriebssysteme – BS

- enthält Kapitel **Virtualisierung** und **Verklemmung**
- müssen für GdBS nicht gehört werden, können aber

#### ■ Grundlagen der Betriebssysteme – GdBS

- enthält Kapitel **Zahlendarstellung** und **Rechnerarithmetik**
- wird als Videoaufzeichnungen bereit gestellt
- müssen für BS nicht gehört werden, können aber

# Vorlesung (4)



## Literatur

- A. S. Tanenbaum. Moderne Betriebssysteme. 4. Auflage, Pearson, 2016.
  - A. Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne. Operating system concepts. 9. Auflage, John Wiley, 2013.
  - W. Stallings. Operating systems: internals and design principles. 9. Auflage, Pearson, 2017.
- 
- alle Bücher **gleichwertig**, was Grundlagen angeht
    - Auflage auch egal
    - Englische Ausgabe empfohlen
  - **Semesterapparat** in der Bibliothek
    - Sammlung der empfohlenen Bücher
    - Link im Moodle-Kurs

# Übung

## Umfang



- 2 SWS – BS
- 1 SWS – GdBS

## Tutorium

- ein Tutorium pro Woche
  - kleine Gruppe von ca. 10-20 Studierenden
  - Angebot von Präsenz- und Onlinetutorien
- Inhalte
  - **Wiederholung** und **Diskussion** von Vorlesungsinhalten
  - weitere Aufgaben zum Üben
  - Beantwortung von Fragen

# Übung (2)

## Einteilung der Tutorien



- faire Terminverteilung im Moodle
  - Wählen Sie die für Sie möglichen Termine aus!
  - faire Zuteilung erfolgt nach der Anmeldefrist

## Übung (3)

### Übungsaufgaben



- bereitgestellt im Moodle-Kurs
  - dort auch abzugeben
- wöchentliche Abgabe in Zweiergruppen
  - keine größeren Gruppen
- Selbsteinteilung im Moodle-Kurs in Zweiergruppen
  - Einschreiben der Gruppenmitglieder in die selbe Gruppe
  - Gruppe ist unabhängig von den Tutoriumsterminen
    - beide können theoretisch in verschiedenen Tutorien sein



## Übung (4)

### Übungsaufgaben (fortges.)



■ Abgabeformalitäten und Termine sind **strikt**

- keine Abgabe nach der Frist möglich
- keine Abgabe außerhalb von Moodle

◆ **Plagiate** werden für alle Beteiligten mit 0 Punkten bewertet

# Übung (5)

## Leistungsnachweis



- bei **erfolgreiche** Übungsteilnahme
  - **Zulassungsvoraussetzung** für die Anmeldung zur Klausur
- erfolgreiche Teilnahme bei
  - **mind. 60%** der erreichbaren Punkte
  - voraussichtlich **12 Übungsblätter**
- Leistungsnachweis wird von uns **eingetragen**

# Prüfung

## Vorbereitung



- Nutzen Sie Altklausuren!
  - stehen im Moodle-Kurs bereit
- Rechnen Sie immer wieder mit Neuem!
  - auf Verständnis und nicht auf Aufgabentyp lernen

## Prüfung (2)

### Schriftliche Prüfung / Klausur



- zwei Klausuren in den Prüfungszeiträumen nach dem Semester
  - voraussichtliche Termine
    - noch nicht bekannt
  - Dauer 90min
  - keine Hilfsmittel erlaubt
    - außer ein (beidseitig) handbeschriebenes DIN A4-Blatt
- Stoff über Vorlesung, Übung
- Anmeldung im Campussystem erforderlich
  - bis fünf Tage vor dem Termin



# Moodle


## Materialbereitstellung


- Videos, Folien, Übungsaufgaben, Zusatzinformationen
- Kalender
  - Wochenaufgaben
  - geplante Fragestunden und Tutoriumstermine
  - Fristen für Übungsabgaben




Beispielbild

Aktuelle Termine

 Grundlagen der Betriebssysteme (Vorl.)  
Montag, 20. April, 16:15 » 17:45



 Übungsblatt 1 ist fällig.  
Montag, 4. Mai, 16:15

# Moodle (2)

## Ankündigungen



- Ankündigungs-Forum

## Kommunikation



- Diskussions-Forum
  - für Fragen an uns und auch untereinander



# Arbeitsweise

## Zeiteinteilung



- **wöchentliche Vorgabe** der Aufgaben im Moodle
  - z.B. Vorlesungen, Videos, Tutorium, Übungsaufgabe
  - **eigenverantwortliche** Zeiteinteilung

## Vor- und Nachbereitung der Vorlesung

- „Berieseln lassen“ allein bringt keine Leistungspunkte!
  - auch nicht beim Ansehen eines Videos

## Mitarbeit in den Tutorien

- „Löchern“ Sie Ihre Tutorin/Ihren Tutor mit Fragen!
- Nutzen Sie die **Foren** im Moodle!

## Arbeitsweise (2)



### Mitarbeit

- Stellen Sie **Fragen!**
- Geben Sie **Rückmeldung** über die Vorlesung oder das Tutorium!
  - Nur so können wir uns verbessern.
- Machen Sie auf **Fehler** aufmerksam!

### Interaktionsformen

- Fragen in der Vorlesung
- Tutorium
- Moodle-Forum
- E-Mail, z.B. [franz.hauck@uni-ulm.de](mailto:franz.hauck@uni-ulm.de)
- Sprechstunde **Donnerstag 15:00 Uhr, Raum O27-348**

# Labor

## Umfang

- 1 SWS – **nur GdBS**
  - ursprünglich Blockzeiten während des Semesters
  - jetzt Offline-Bearbeitung der Versuche

## Versuche



- Versuch 1 (Shell) – bis Folie E.18
- Versuch 2 (Synchronisierung mit Semaphoren) – bis Folie E.115
- Versuch 3 (File-Systeme) – bis Folie F.84

➔ **Hinweis:** idealerweise Bearbeitung erst nach entsprechendem Vorlesungsstoff (siehe Folienangaben)

## Labor (2)

### Online-Zugang

- eigener Moodle-Kurs
  - <https://moodle.uni-ulm.de/course/view.php?id=46004>
- bei Fragen:
  - Franz J. Hauck – [franz.hauck@uni-ulm.de](mailto:franz.hauck@uni-ulm.de)

### Arbeitsweise

- Lösung der Aufgaben in Gruppen bis zu zwei Studierenden
  - Selbststudium
  - Onlineunterlagen
  - entfernter Zugang zu Laborrechnern mit SGI-Account

## Labor (3)

### Abnahme

- Abnahme jeder einzelnen Teilaufgabe im Team
  - Terminvergabe bei Prof. Hauck über Sekretariat
    - unter Angabe der Anzahl abzunehmender Teilaufgaben
  - Mail an [in.vs@uni-ulm.de](mailto:in.vs@uni-ulm.de)

### Leistungsnachweis

- wird von uns eingetragen
  - nach erfolgreicher Abnahme aller Versuchsteile



# Betriebssysteme?

Kennt man ...



# Betriebssysteme

## „Oberflächliche“ Aufgaben

- Verwalten von Anwendungen
  - Installieren, Starten, Beenden, Deinstallieren
- Grafische Oberfläche
  - Icons, Knöpfe, Regler usw.

## Interne Aufgaben

- Ressourcenverwaltung
  - Prozessor, Speicher, Festplatte und Dateien, Ein- und Ausgabegeräte
  - Fairness und Effizienz

# Überblick

## Überblick der Themenabschnitte

- **A** – Organisatorisches
- **B** – Zahlendarstellung und Rechnerarithmetik
- **C** – Aufbau eines Rechnersystems
- **D** – Einführung in Betriebssysteme
- **E** – Prozessverwaltung und Nebenläufigkeit
- **F** – Dateiverwaltung
- **G** – Speicherverwaltung
- **H** – Ein-, Ausgabe und Geräteverwaltung
- **I** – Virtualisierung
- **J** – Verklemmungen
- **K** – Rechteverwaltung

