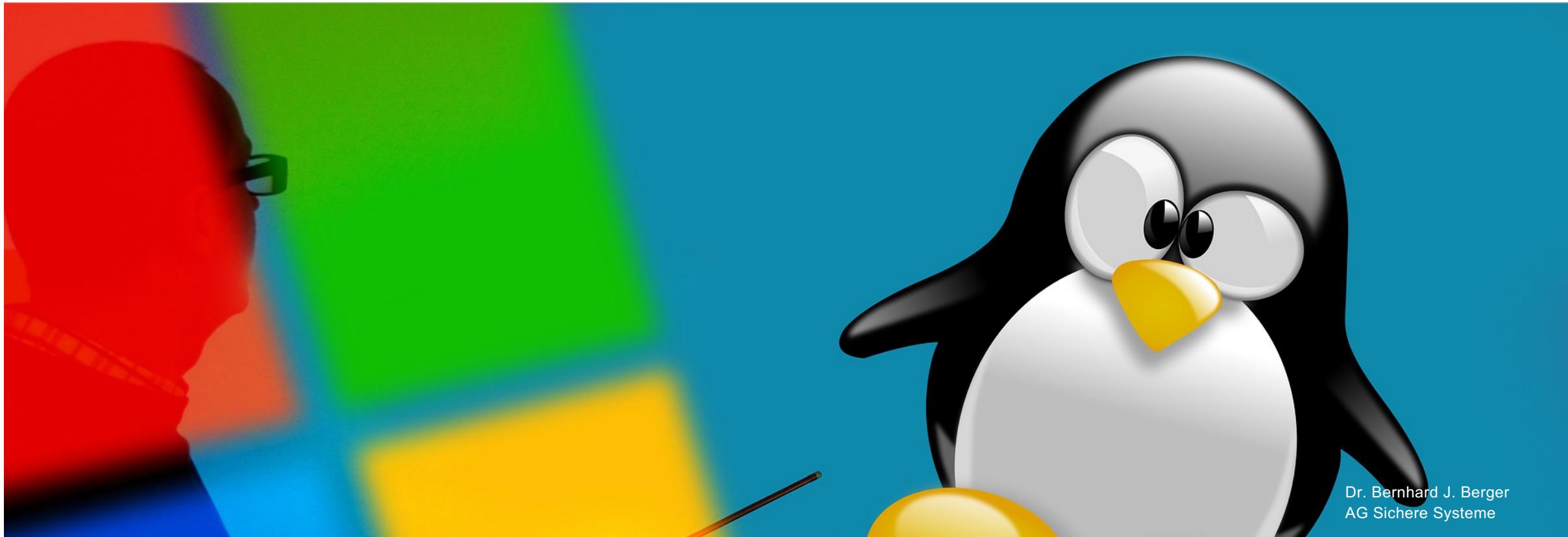


Betriebssysteme

Einleitung



Herzlich willkommen!



Schön, dass du hier bist!

Ein Studium ist eine **bereichernde Erfahrung**, kann aber auch **herausfordernd** sein.

Achte auf deine **mentale Gesundheit** und die deiner Kommiliton:innen.

Es ist wichtig, sich bei Bedarf Hilfe zu holen!

Was kann ich tun?

Selbstfürsorge:

Was brauche ich? Was sagt mein Körper?

Was bewegt mich? Was erfüllt mich?

→ Plane u. a. Zeit für Pausen und Erholung ein.

Gemeinschaft und Zugehörigkeit :

Zusammenhalt ist entscheidend.

→ Hört zu und hilft einander!

Unterstützung:

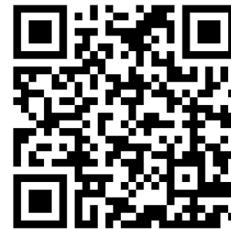
Es ist eine Stärke, Hilfe anzufragen.

→ Nutze die Beratungsangebote auf dem Campus!

➤ **Du bist nicht allein, wir geben aufeinander acht!**



Welche Beratungsangebote gibt es?



Studierendenwerk Bremen

- Sozialberatung (Studienfinanzierung, Studieren mit Kind etc.)
- Psychologische Beratung



Arbeitsstelle gegen Diskriminierung und Gewalt – Expertise und Konfliktberatung



Arbeitsstelle gegen Diskriminierung und Gewalt (ADE)

- Beratung zu Diskriminierungen, Konflikten und Gewalt im Studium



Mental Health First Aid (MHFA) Ersthelfer:innen

- Unterstützung bei mentalen Krisen



Welche Beratungsangebote gibt es?

**FAMILIEN
SERVICEBÜRO**
Family Care Office



Familienservicebüro

- Bei Fragen rund um Schwangerschaft im Studium, Kinderbetreuung und Pflege von Angehörigen



KIS

- Kontakt- und Informationsstelle für Studierende mit Behinderung oder chronischer Erkrankung



Barrierearmes Studieren



Barrierearmes Studieren (BaS)

- Initiative für die Belange von Studierenden mit chronischer Erkrankung oder Beeinträchtigung



Themenübersicht

- Vorstellung
- Formale Vorgaben
- Scheinbedingungen
- Themenübersicht
- Themenablauf

Organisation

- Geschichte
- Überblick Betriebssysteme
- Verwandtschaft
- Aufgaben
- Literatur

Einführung

Vorstellung

- TU Hamburg
 - Institut für Eingebettete Systeme – Lektor (seit 10/2021)
- Universität Bremen
 - Lehrbeauftragter Betriebssysteme (WiSe 2025/2026)
 - Vertretungsprofessur Sichere Systeme (WiSe 2024/2025)
 - Wissenschaftlicher Mitarbeiter (01/2008 – 09/2021)
- Universität Rostock
 - Vertretungsprofessur Software Engineering (SoSe 2024)
- Sprechstunde nach Vereinbarung
- Forschungsschwerpunkt(e)
 - System- und Software-Sicherheit
 - Modellgetriebene Softwareentwicklung
 - Statische Programmanalyse
 - Naturinspirierte Optimierung



Dr. Bernhard J. Berger

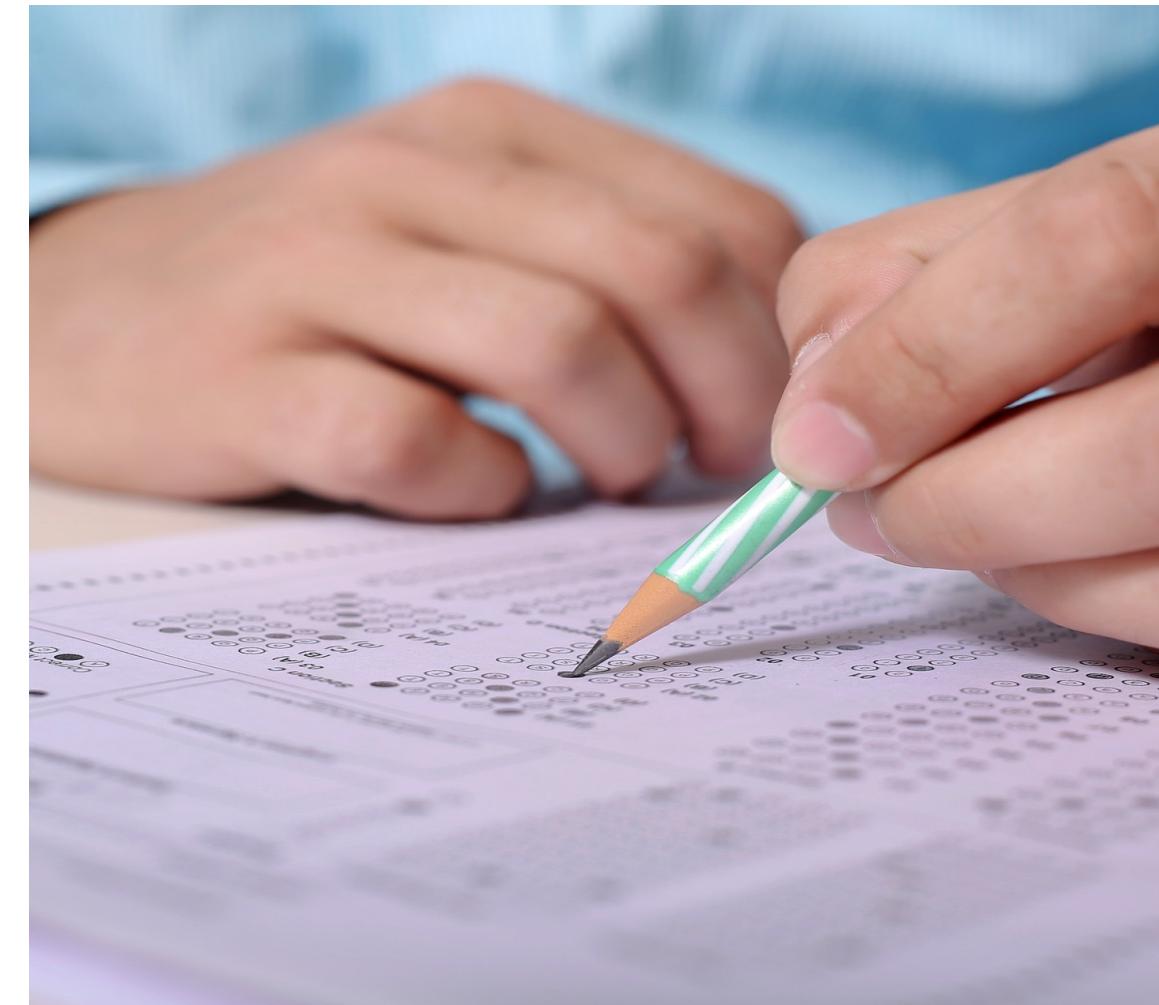
Formale Vorgaben

- **Veranstaltung:** Betriebssysteme
- **Bereich:** Bachelor-Aufbau Praxis
- **ECTS:** 6CP
- **Vorlesung**
 - Mittwochs, 08:30 Uhr – 10 Uhr
 - MZH 1400
- **Übung**
 - Dienstags, 10:00 Uhr – 11:30 Uhr
 - MZH 6200
- **Ablauf**
 - Erste Vorlesung: 15.10.2024
 - Ausfall (u.a. Tag der Lehre) 02. – 03.12.2025
 - Vorlesungsfrei: 22.12.2025 – 02.01.2025
 - Letzte Vorlesung: 28.01.2024
 - 13 Vorlesungen + Übungen



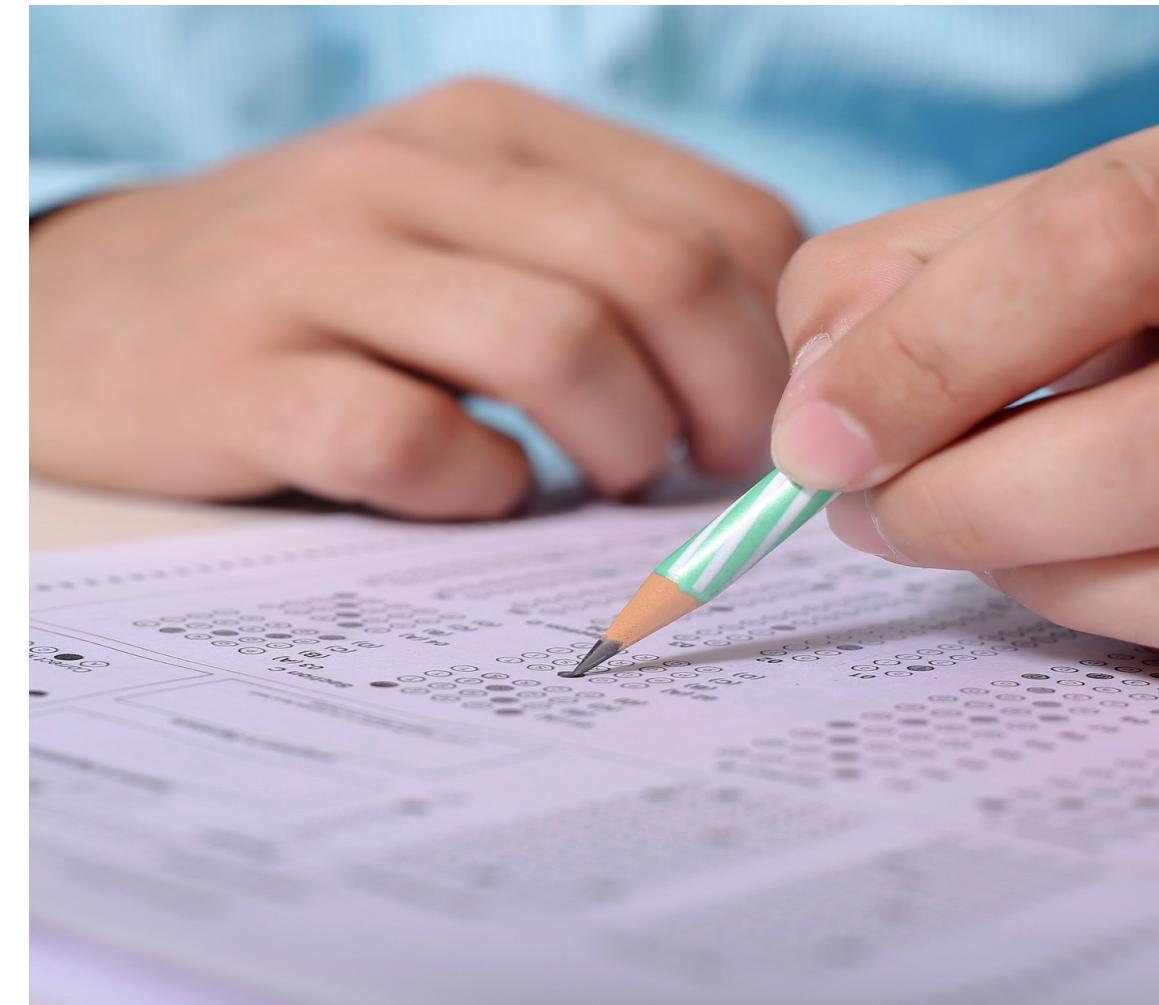
Scheinbedingungen – Formalia

- **Prüfungszeitraum** 07.02. – 31.03.
- **Anmeldezeitraum** 01.01. – 31.01.
- Zwei Prüfungsformen
 - Portfolioprüfung in Gruppen
 - Mündliche Prüfung



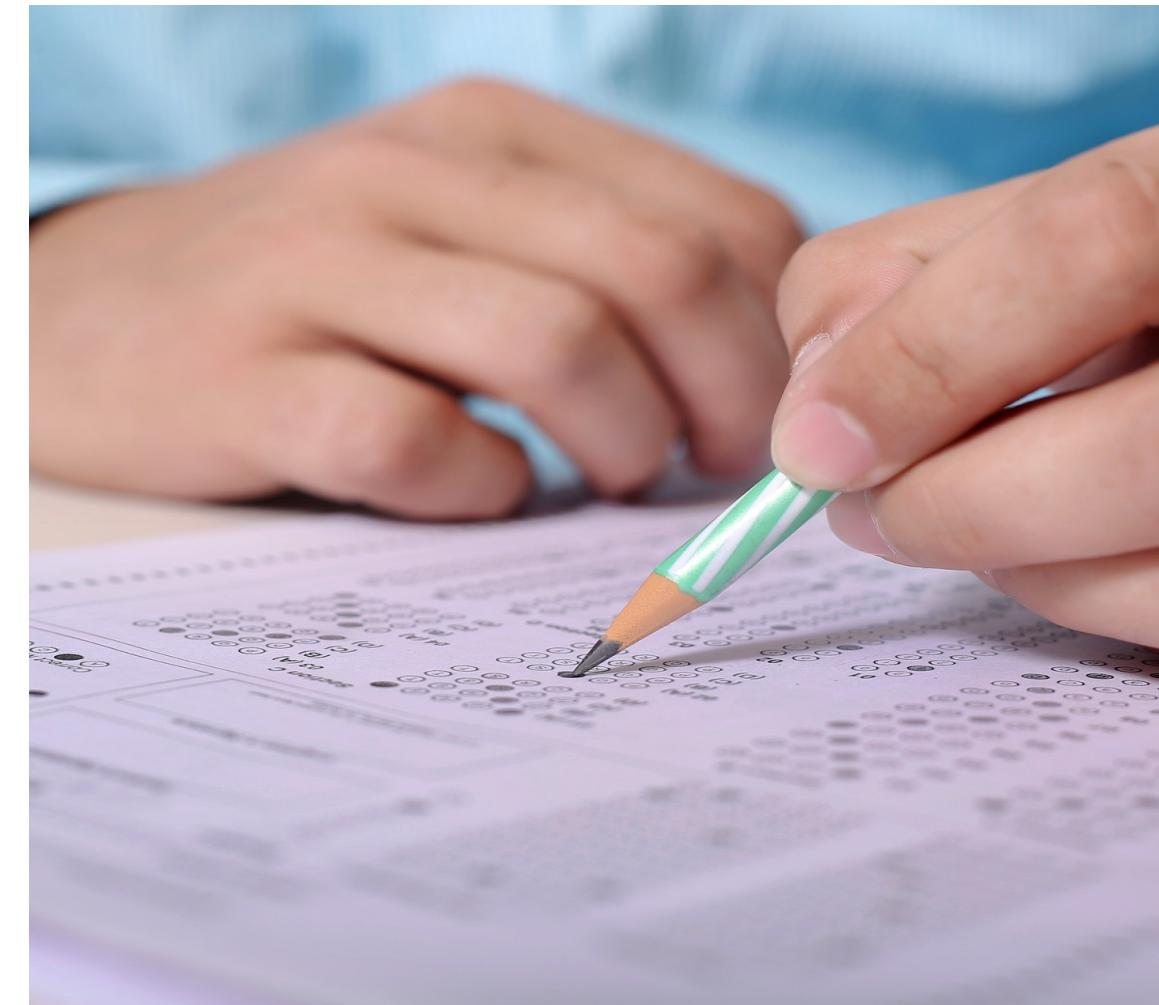
Scheinbedingungen – Portfolio

- Gruppenarbeit
 - Exakt drei Personen!!!
 - „Anmeldung“ durch Abgabe aller Übungszettel
- Drei Übungszettel
 - Übungszettel sind benotet
 - Jeder Übungszettel muss bestanden werden
- Abschließende Prüfung der individuellen Leistung
 - „Mündliches Gespräch“ in Gruppe
 - Dauer: 15 Minuten
 - Inhalt sind die Übungszettel
 - Prüfung der individuellen Leistung
- Finale Abgabe 15.02
- Termine über stud.ip buchbar



Scheinbedingungen – Mündliche Prüfung

- 30-minütige mündliche Prüfung
 - Einzelprüfung
 - Prüfling, Prüfer und Beisitzer*in
- Inhalt
 - Vorlesungsinhalte
 - Inhalte der Übungsblätter
- Termine über stud.ip buchbar



Prüfungen: Das Wichtigste

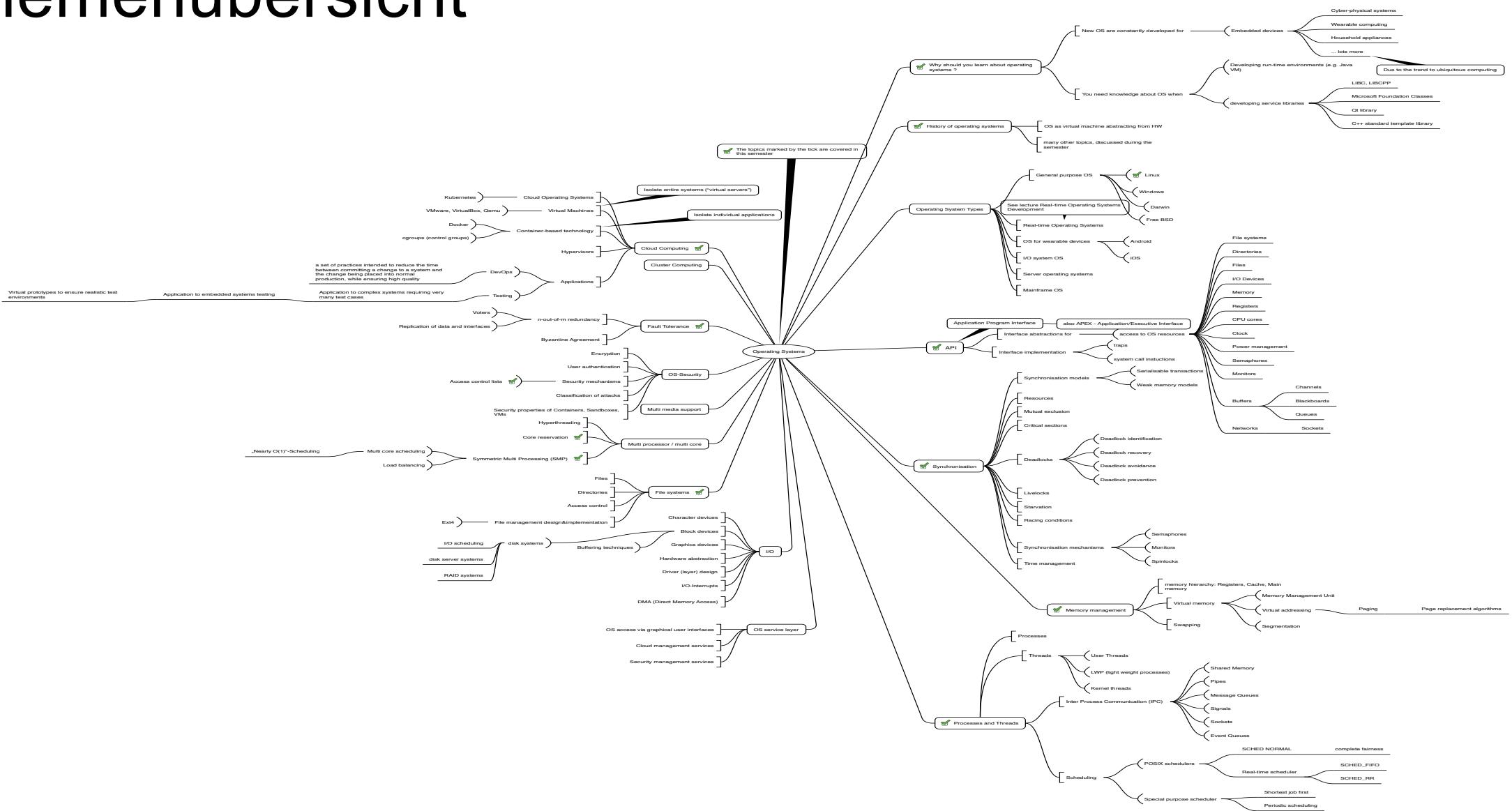
Keine Prüfung ohne PABO-Anmeldung!

- **Anmeldung:** uni-bremen.de/pabo
- Wenn **PABO-Anmeldung nicht möglich:**
FB3-Prüfungsamt **vor Ende der Anmeldefrist** kontaktieren:
unihb.eu/pamtfb3

Keine Prüfungsanmeldung außerhalb der Anmeldefrist!

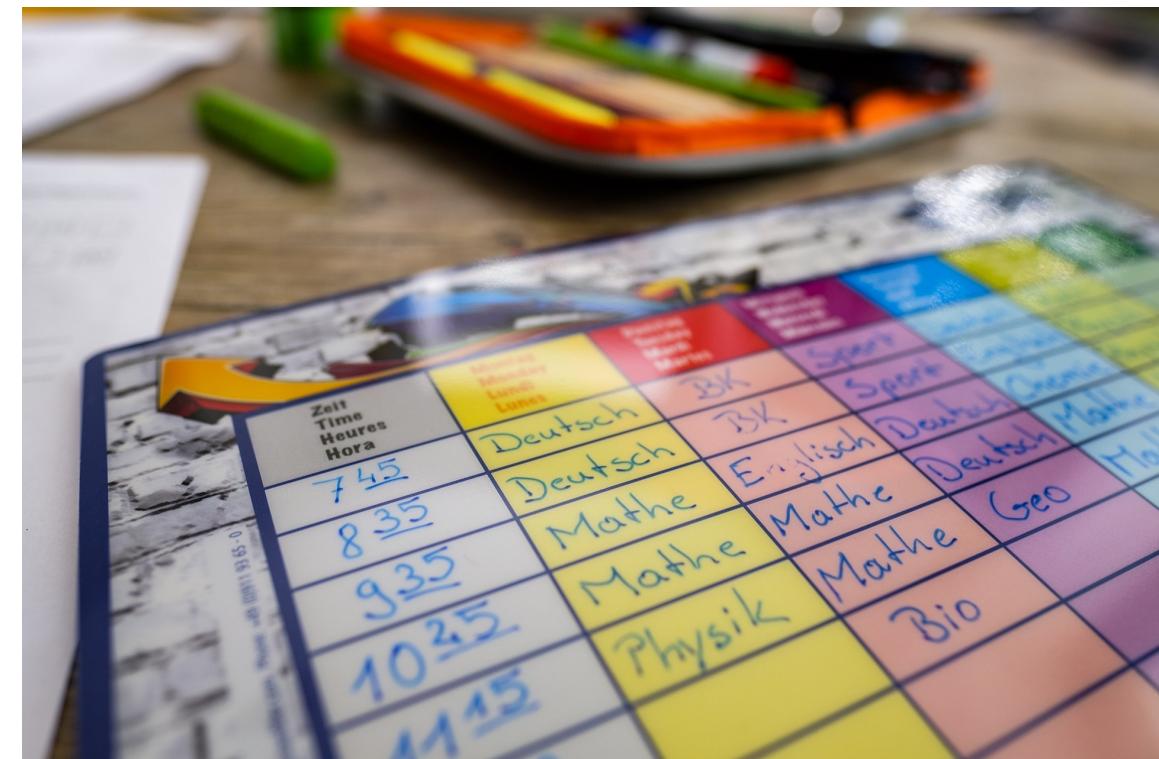
- Anmeldefristen siehe **Prüfungsplan:** unihb.eu/pamtfb3
- Wenn **Prüfungsanmeldung versäumt:**
Prüfung frühestens wieder im nächsten Prüfungszeitraum!

Themenübersicht



Themenablauf

- 01 – Einleitung
- 02 – Prozesse und Threads
- 03 – Systemaufrufe
- 04 - Scheduler
- 05 – Interrupts
- 06 – Kritische Abschnitte
- 07 – Speicherverwaltung
- 08 – ???
- 09 – Dateisysteme
- 10 – Virtualisierung
- 11 – Abschluss



Themenübersicht

- Vorstellung
- Formale Vorgaben
- Scheinbedingungen
- Themenübersicht
- Themenablauf

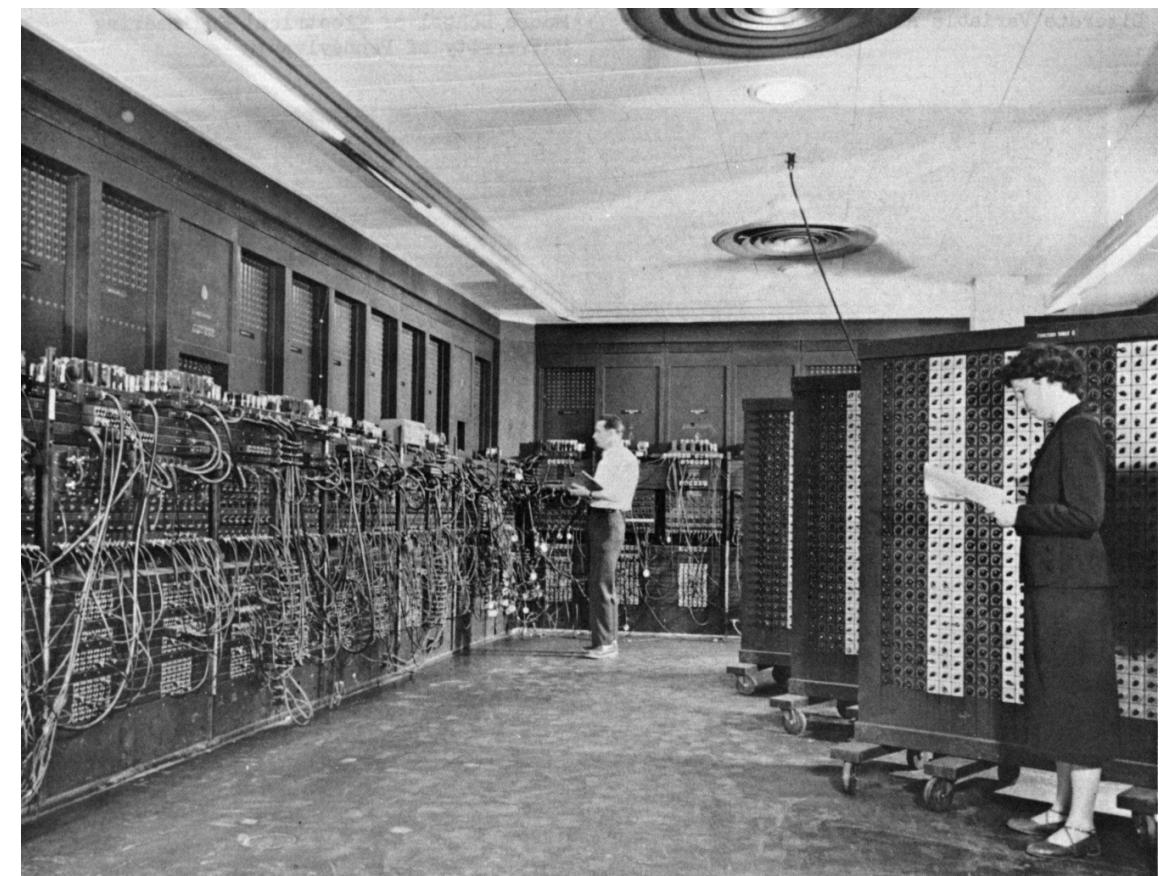
Organisation

- Geschichte
- Überblick Betriebssysteme
- Verwandtschaft
- Aufgaben
- Literatur

Einführung

Geschichte – Rechner ab 1945

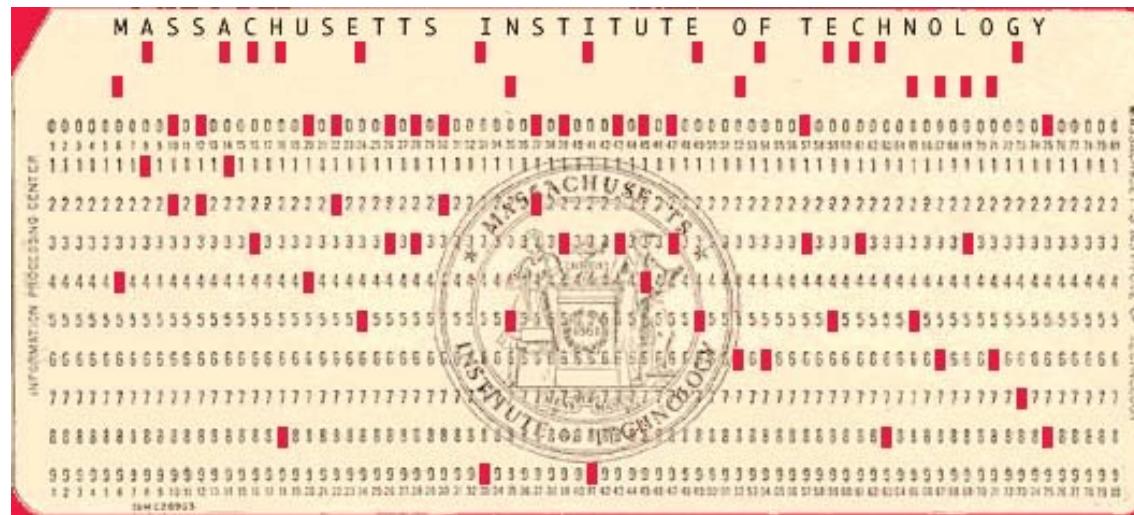
- Programmierbarer Universalrechner
- **Größe:** $10m \times 17m \times 2,7m$
- **Gewicht:** 27 Tonnen
- **Leistung:** 500 Additionen pro Sekunde
- **Eingabe:** Lochkarten
- **Ausgabe:** Kontrolllampen, Drucker
- **Scheduling:** Manuell (Ein Programm zur Zeit)



ENIAC 1946

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glen_Beck_and_Betty_Snyder_program_the_ENIAC_in_building_328_at_the_Ballistic_Research_Laboratory.jpg

Geschichte – Lochkarten



Lochkarte

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MIT_punched_card.agr.jpg



Amerikanisches Kartenlager

$20 \text{ Reihen} * 15 \text{ Paletten} * 2 \text{ (höhe)} = 600 \text{ Paletten}$

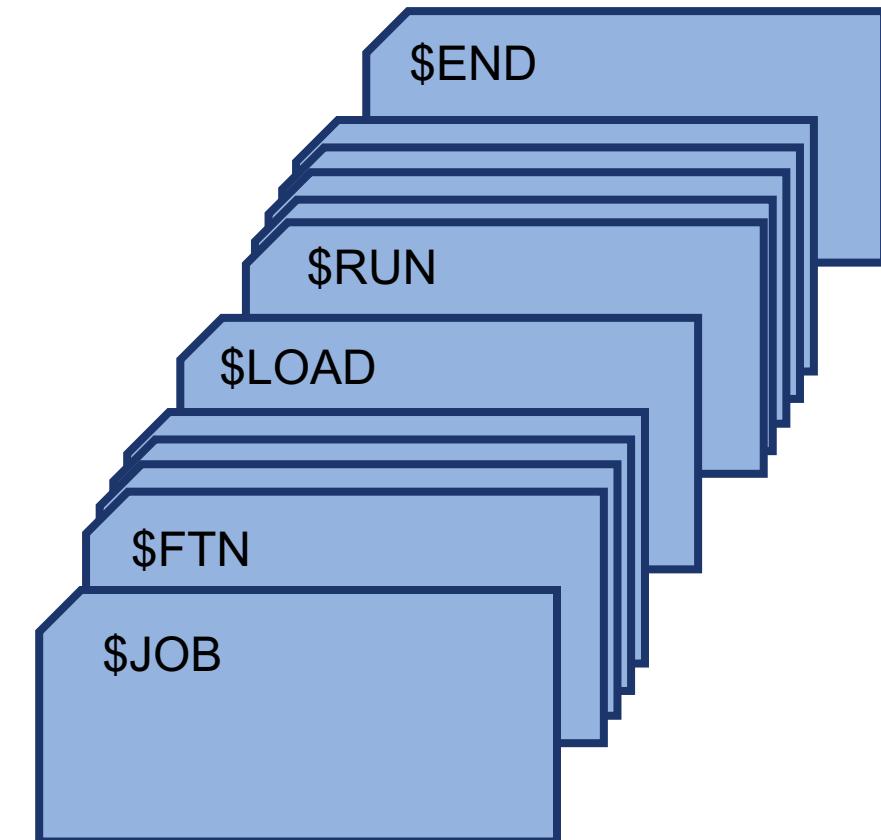
$1 \text{ Palette} = 45 \text{ Boxen}, 1 \text{ Box} = 2000 \text{ Karten mit } 80 \text{ Zeichen}$

$\text{Insgesamt} = 4\text{GB Daten}$

Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IBM_card_storage.NARA.jpg

Geschichte – Rechner ab 1955

- Stapelsysteme
- Ein Programm besteht aus
 - Steuerkarten (trennen folgende Dinge)
 - Programm
 - Eingabedaten
- Erstes (einfaches) Betriebssystem
 - Gerätetreiber
 - Sequentielle Job-Steuerung
 - Interpreter für Steuersprache
- Probleme
 - Programme terminieren nicht
 - Speicher von OS und Programm nicht getrennt
 - Ein- und Ausgabe waren langsam



Geschichte – Rechner ab 1965

- Mehrprogrammbetrieb
- Programme besitzen Kontext
 - Programm
 - Daten
 - Stack
 - Heap
- Programm muss Ressourcen teilen
- MMU zum Speicherschutz wird eingeführt
- Prozesswechsel erfordert Kontextwechsel

Geschichte – Rechner ab 1970

- Heutige Rechnergrundform entsteht
 - Tastatur
 - Monitor
 - Maus
- CPU-Zeit wird verwaltet
 - Prozesse werden automatisch aktiviert
 - Interrupt gesteuert
- Festplatten und Dateisysteme
- Ende der 1970: Heimcomputer entstehen



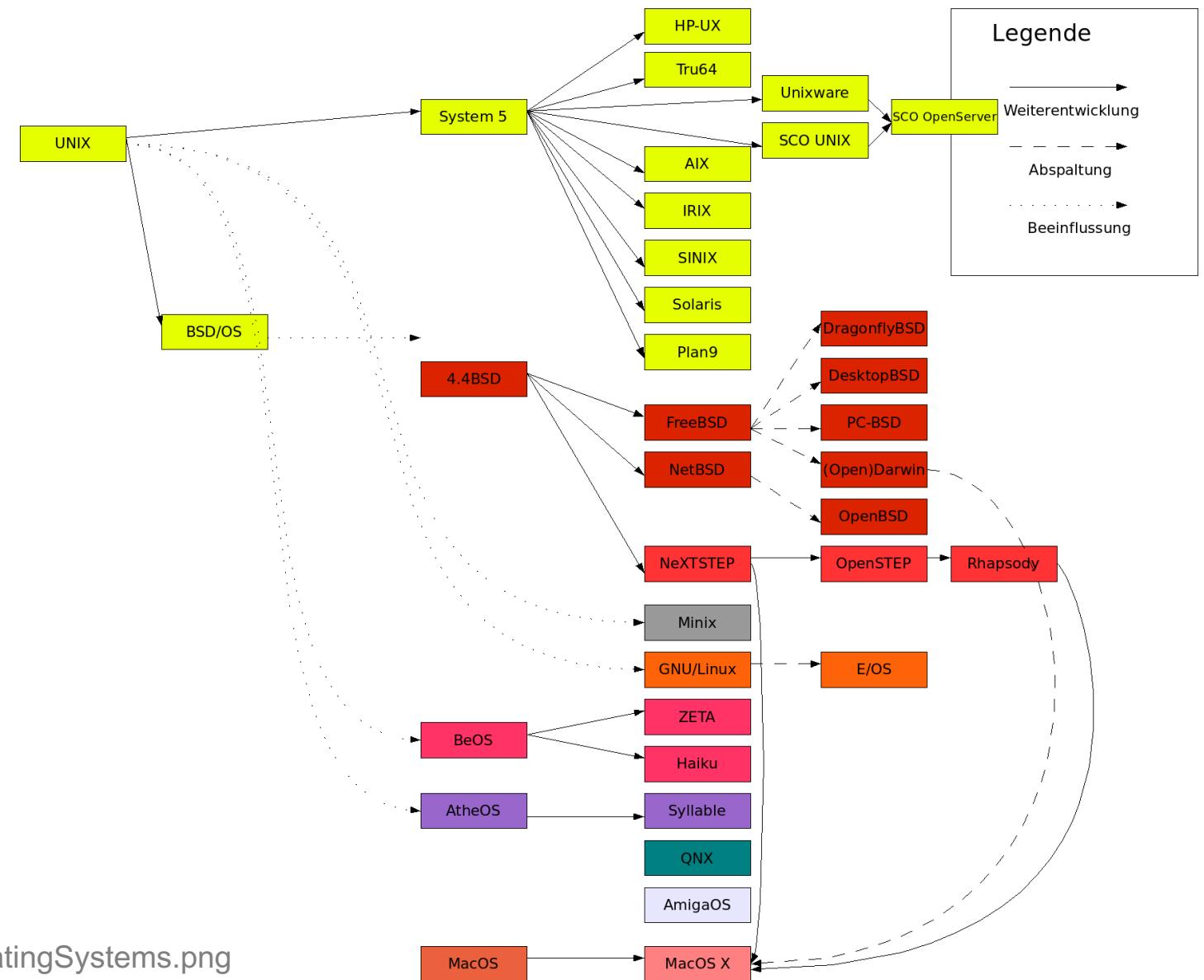
DEC VT 100

Quelle: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Terminal-dec-vt100.jpg>

Überblick Betriebssysteme

- Aktuelle Betriebssysteme
 - Windows
 - GNU/Linux
 - macOS
 - Android
 - iOS
- (Historische) Betriebssysteme
 - MINIX
 - Solaris
 - DOS
 - OS/2
 - NetBSD, FreeBSD, OpenBSD
- POSIX (Portable Operating System Interface)
 - Programmierschnittstelle (ISO/IEC/IEEE-9945)
 - Spezifiziert Systemaufrufe
- POSIX-konform
 - macOS
 - MINIX
 - Solaris
 - ...
- POSIX-kompatibel
 - FreeBSD
 - Linux
 - NetBSD
 - OpenBSD

Verwandtschaft



Aufgabe des Betriebssystems I

- Mehrere Abstraktionsschichten
 - Hardware
 - Kernel
 - Benutzungsschnittstelle
 - Shell
 - GUI
 - Anwendungssoftware
- Kernel abstrahiert von
 - Benutzer Prozessor-Architektur
 - Benutzten Hardware-Komponenten
- Betriebssysteme sind Softwaresysteme
 - Kernel \geq 5 Millionen Zeilen
 - GNOME \geq 24 Millionen Zeilen (nicht Teil von Linux)



Aufgabe des Betriebssystems II

- Verwaltet Ressourcen
 - CPUs
 - Arbeitsspeicher
 - Permanenter Speicher
 - Tastatur
 - Grafikkarte
- Security-Aspekte
 - Überwacht Verfügbarkeit von Ressourcen
 - Verhindert Lesen des Speichers anderer Prozesse
 - Verwaltet Nutzer des Systems
 - Überwacht Zugriffe auf Dateien



Literatur

- A. Tanenbaum: Modern Operating Systems, Pearson oder Prentice Hall, latest edition.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/suub-shib/reader.action?docID=5583797>
- E. Glatz: Betriebssysteme, dpunkt.verlag, latest edition.
- W. Stallings: Betriebssysteme, Pearson, latest edition.
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/suub-shib/detail.action?docID=5833157>
- W.R. Stevens: Unix Network Programming, Prentice Hall, latest edition.
- K.R. Apt, F.S. de Boer, E. Olderog: Verification of Sequential and Concurrent Programs, Springer, latest edition.

Themenübersicht

- Vorstellung
- Formale Vorgaben
- Scheinbedingungen
- Themenübersicht
- Themenablauf

Organisation

- Geschichte
- Überblick Betriebssysteme
- Verwandtschaft
- Aufgaben
- Literatur

Einführung