

# Dissertationsvortrag

## Distributed Architectures for Laboratory-Based E-Learning

Marc-Alain Steinemann  
Universität Bern

# Überblick

---

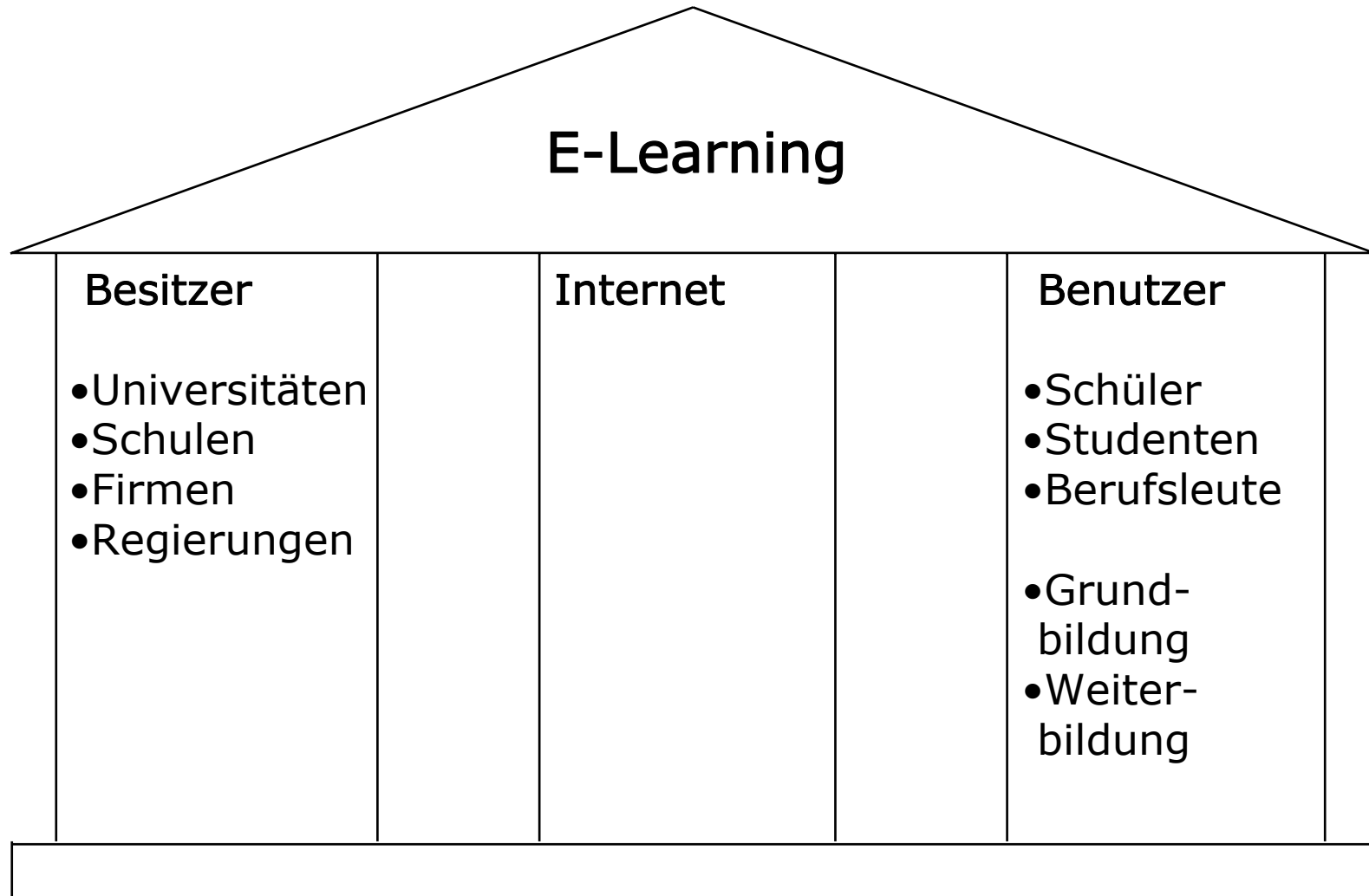
- > Einführung
- > Problembeschreibung / Lösungen
- > Ressourcenverwaltungsportal-Architektur
- > Verteilte E-Learning Architektur
- > Zusammenfassung
- > Ausblick

# Einführung I: E-Learning Ressource

---

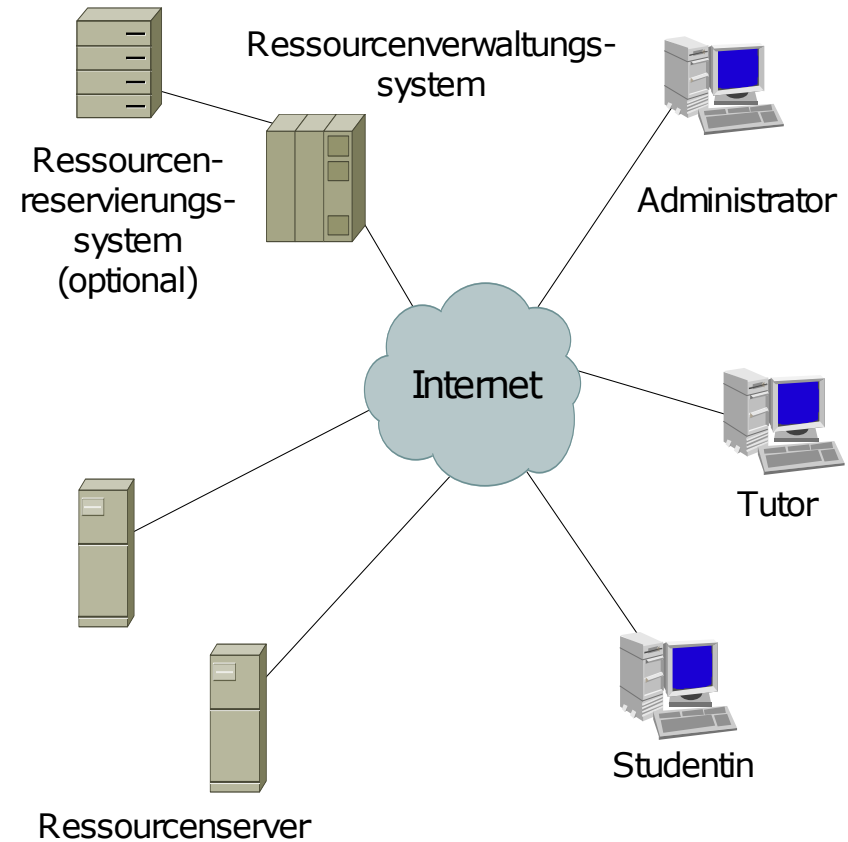
- > Ressource → Lernressourcen
- > Traditionelle Lehre → elektronische Lehre
- > Kostspielige Produktion und Unterhalt von E-Learning Ressourcen
- > Produktions- und Nutzungsgemeinschaften → Teilen
- > Schutz der Ressourcen vor unberechtigter Benutzung

# Einführung II: Beteiligte



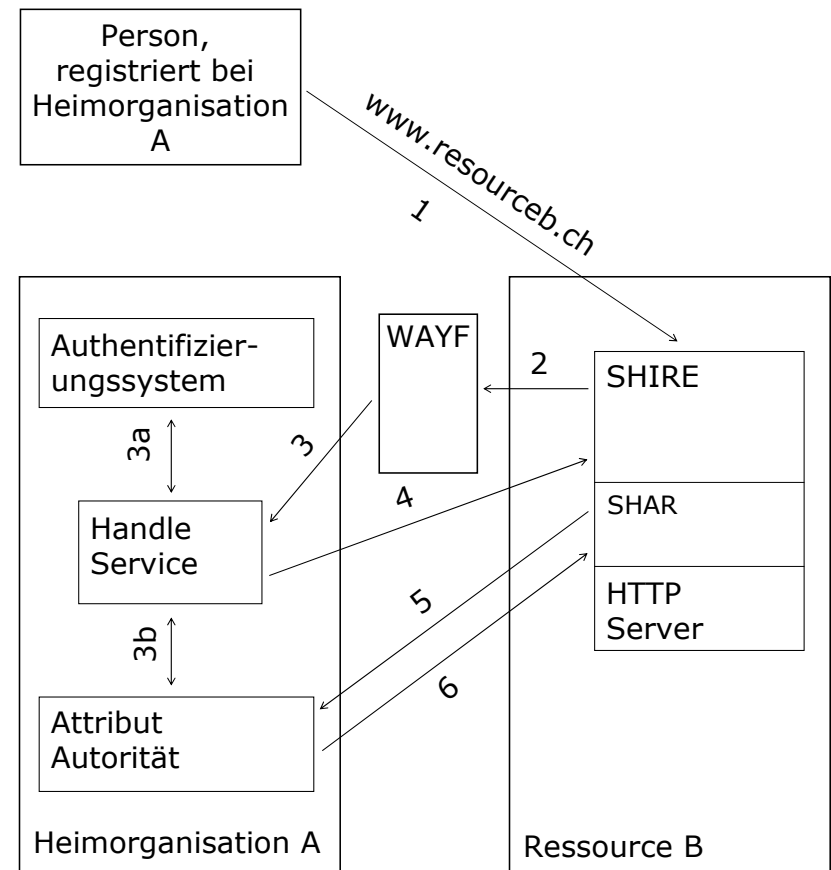
# Einführung III: E-Learning Architektur

- > Architektur möglichst unsichtbare Grundlage der Ressource
- > Architekturtyp:
  - Zentralisierte Architektur
  - Verteilte Architektur
- > Elemente:
  - Ressourcenverwaltungssystem
  - Ressourcenserver
  - Endgeräte für Benutzende



# Einführung IV: Zugriffsverwaltung von Ressourcen

- > Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastruktur (AAI)
- > Beispiel Shibboleth
- > Heimorganisationen verwalten und authentifizieren ihre Benutzer
- > Informationsattribut basierte Autorisierung
- > Ressourcen und Benutzer bestimmen über die Autorisierung
- > Schutz der Privatsphäre



# Problembeschreibung

---

- > Erweiterung von Ressourcen um Zugriffskontrolle, Benutzer- und Ressourcenverwaltungsfunktionen
- > Ankopplung von Ressourcen an übergeordnete Benutzerverwaltungssysteme (z.B. AAI)
- > Bildung einheitlicher Ressourcen aus geographisch verteilten Ressourcen, wie z.B. Computernetze Laboratorien mit limitierter Laborgerätezahl

# Lösungen

---

- > Ressourcenverwaltungsportal-Architektur:
  - Erweitern von Web Ressourcen
  - Modulare Architektur (Plug-in)
  
- > Multifunktionale E-Learning Architektur:
  - Verbinden aller erforderlichen Elemente einer verteilten Ressource, wie z.B. ein von vielen Partnern betriebenes Computer Netzwerke Laboratoriums
  - Verteilte Architektur



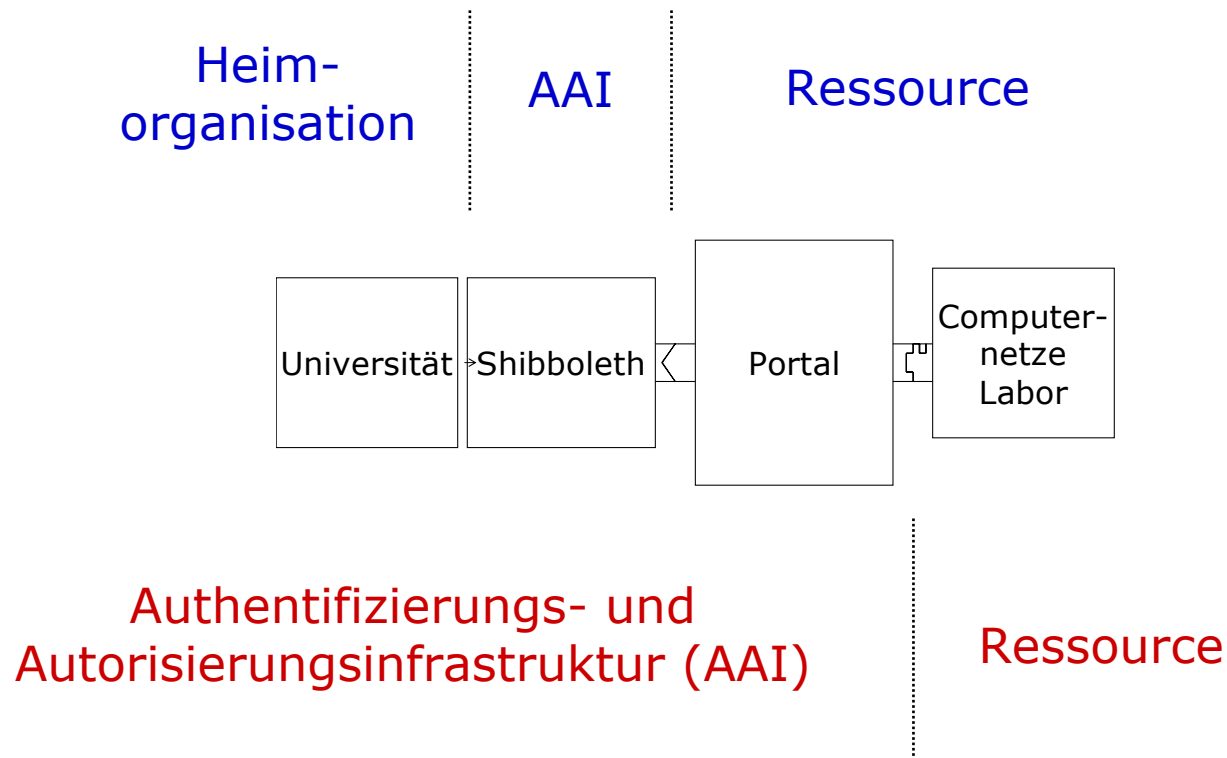
# Ressourcenverwaltungsportal I: Einführung in die Konzepte

---

- > Einbezug existierender Benutzerverwaltungssysteme und Middleware wie z.B. Shibboleth + lokale Accounts
  
- > Basisfunktionalität (Ressourcen- und Benutzerverwaltung):
  - Ressourcen anlegen, löschen, suspendieren, Zugangskriterien festlegen
  - Benutzer als Ressourcenbenutzer akzeptieren, suspendieren, zurückweisen, informieren
  
- > Zusatzfunktionalität:
  - Kommunikationsmöglichkeiten, Dokumentenspeicherung...
  - Buchführung (Accounting), Verrechnung
  
- > Adapterkonzept (Plug-in) für die Anbindung von Ressourcen, Benutzerverwaltungssystemen und Erweiterungen

# Ressourcenverwaltungsportal II: Adapterkonzept Allgemein

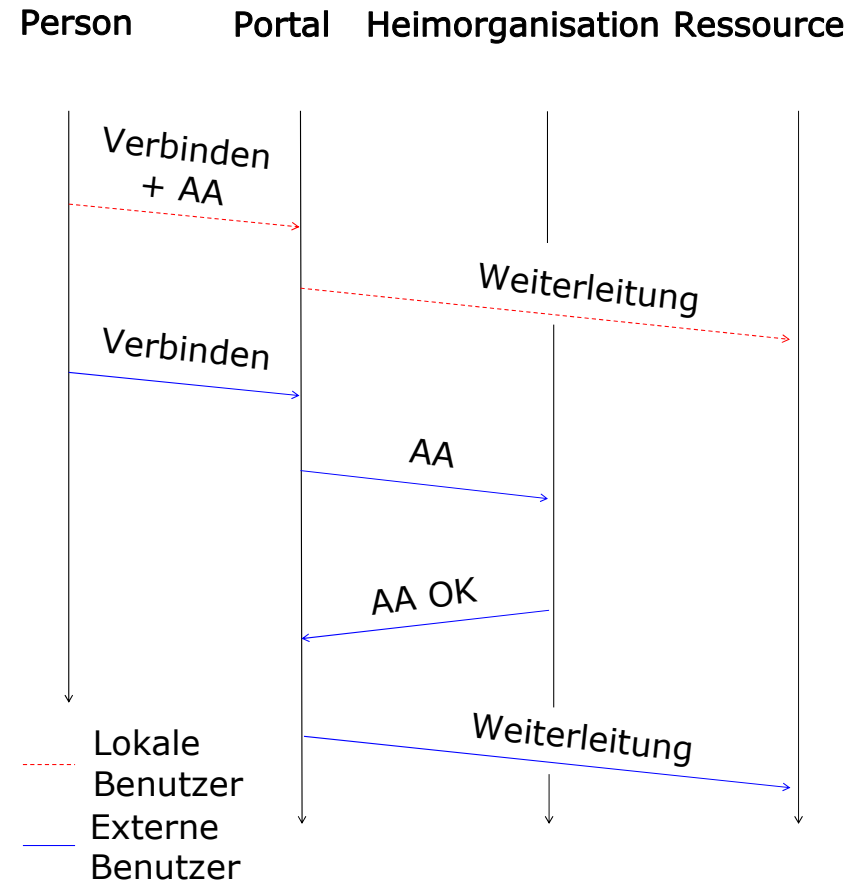
## Elemente in Bezug zur AAI



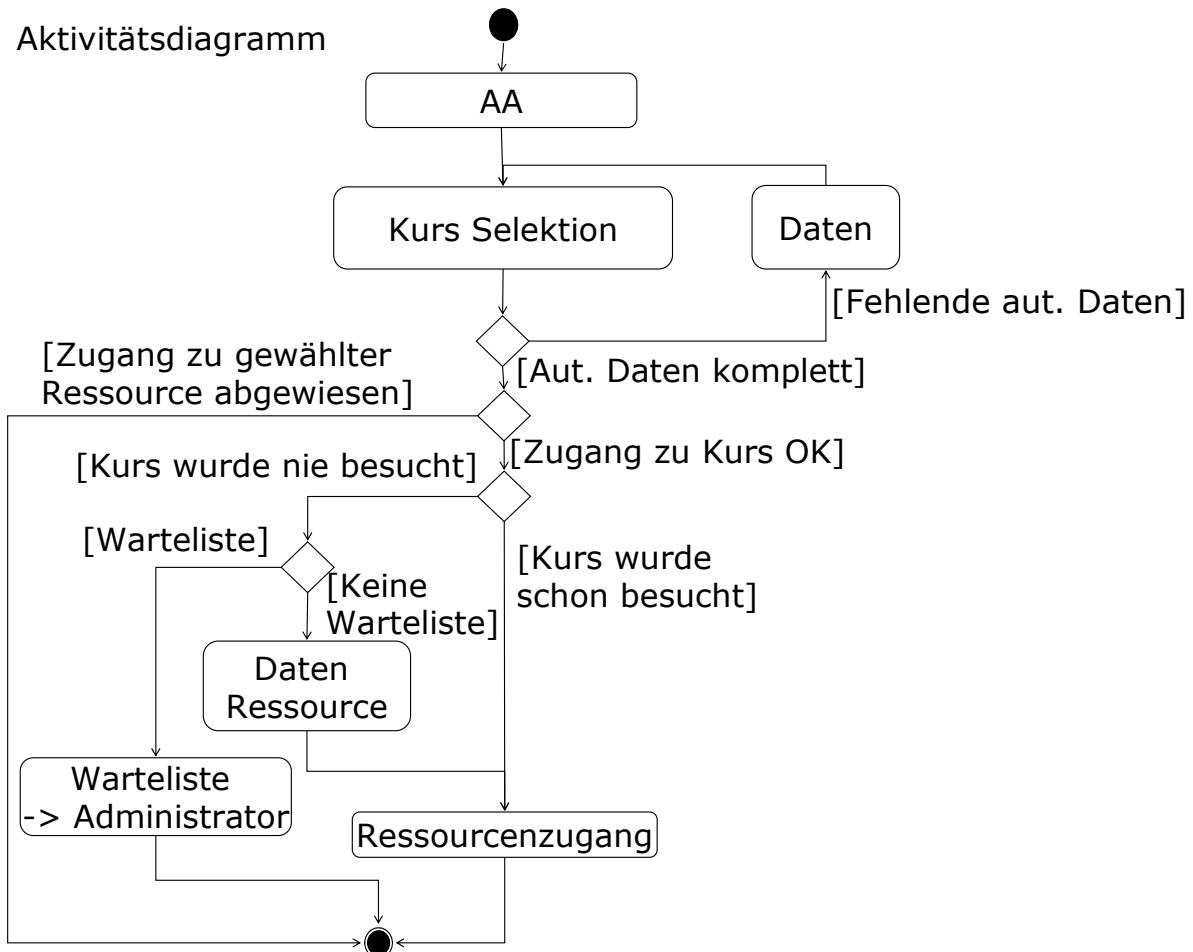
## Elemente in Bezug zur Ressource

# Ressourcenverwaltungsportal III: Ressourcenzugriff

- > Information in Form von Informationsattributen
- > Information fließt:
  - von Heimorganisationen über AAI zum Portal
  - vom Portal zur Ressource



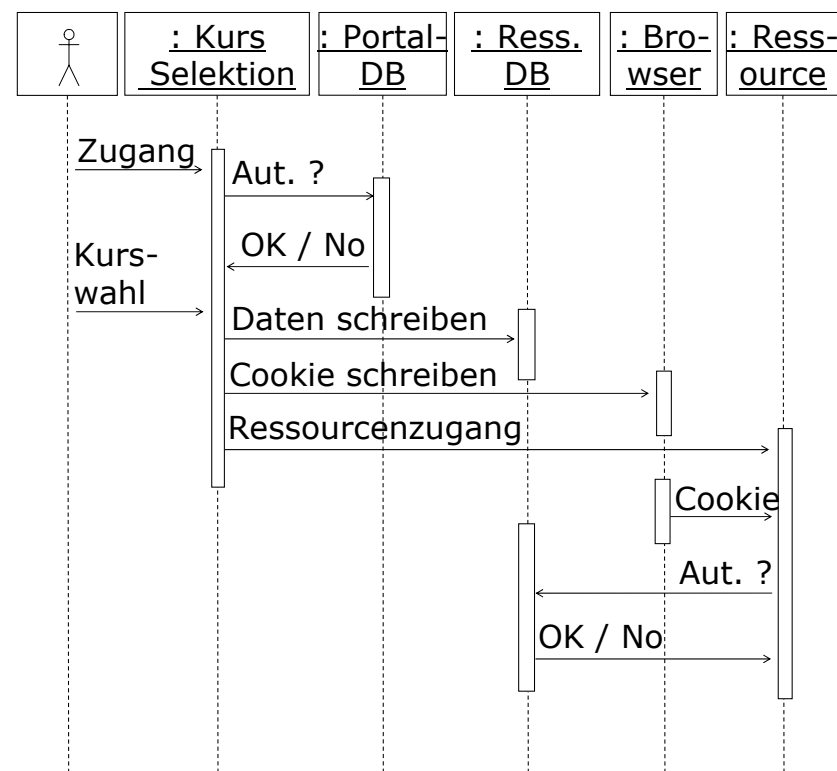
# Ressourcenverwaltungsportal IV: Selektionskonzept



# Ressourcenverwaltungsportal V: Adapterkonzept

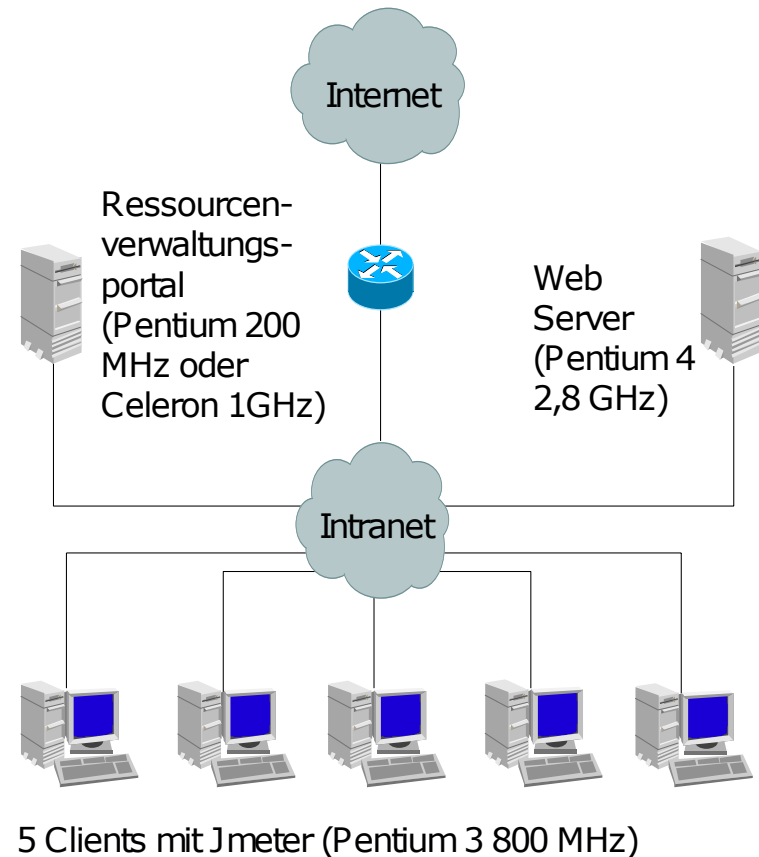
- > Portal präpariert Daten für Ressource (z.B. Cookie)
- > Weiterleitung des Benutzers an die Ressource
- > Andere Adapter mit:
  - Direkteintrag in Ressourcen DB
  - Shared Secret

Sequenzdiagramm



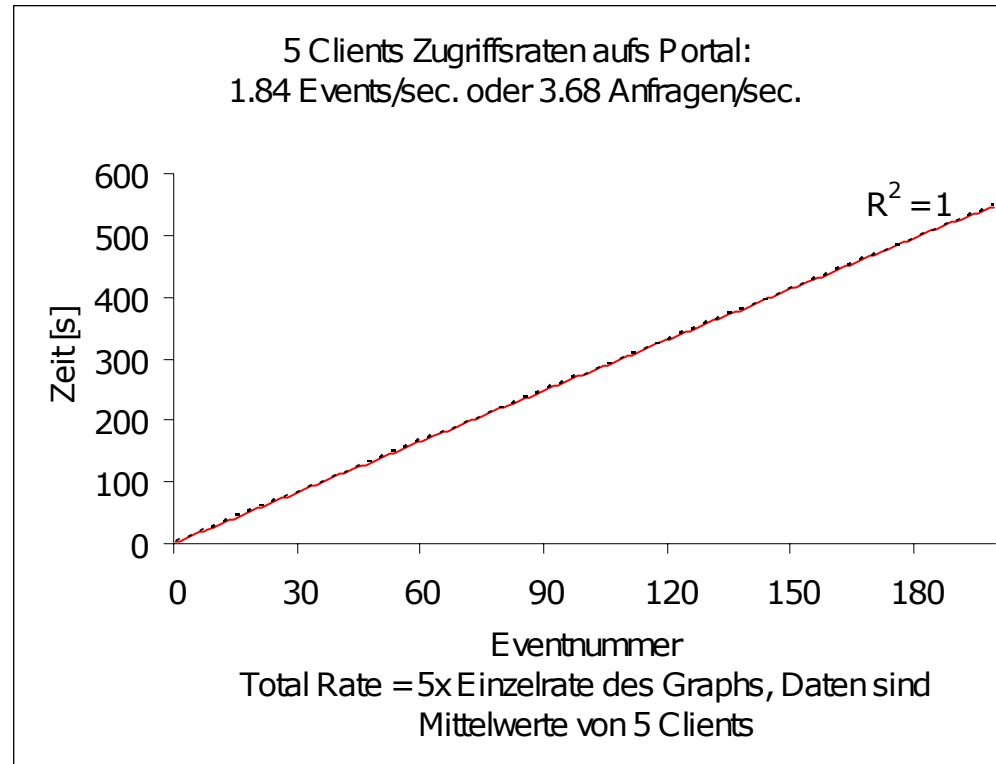
# Ressourcenverwaltungsportal VI: Leistungsmessungen

- > Portal in zwei Versionen, aber immer als langsamstes Element
- > Stressmessungen: wie viele Benutzer pro Zeiteinheit auf Portalseite oder externe Ressource
- > Zugriffsraten:
  - 300 MHz:  
interne Seite: 1,06 Zugriffe/Sekunde  
externe Seite: 3,68
  - 1 GHz:  
interne Seite: 2,12  
externe Seite: 6,60



# Ressourcenverwaltungsportal VII: Messresultate

Event:  
 -Login ins  
 Portal  
 -Lesen von  
 interner Seite  
 (2 Seiten  
 Abfragen)



Durchschnittliche  
 Client Access  
 Rate: 0.3679

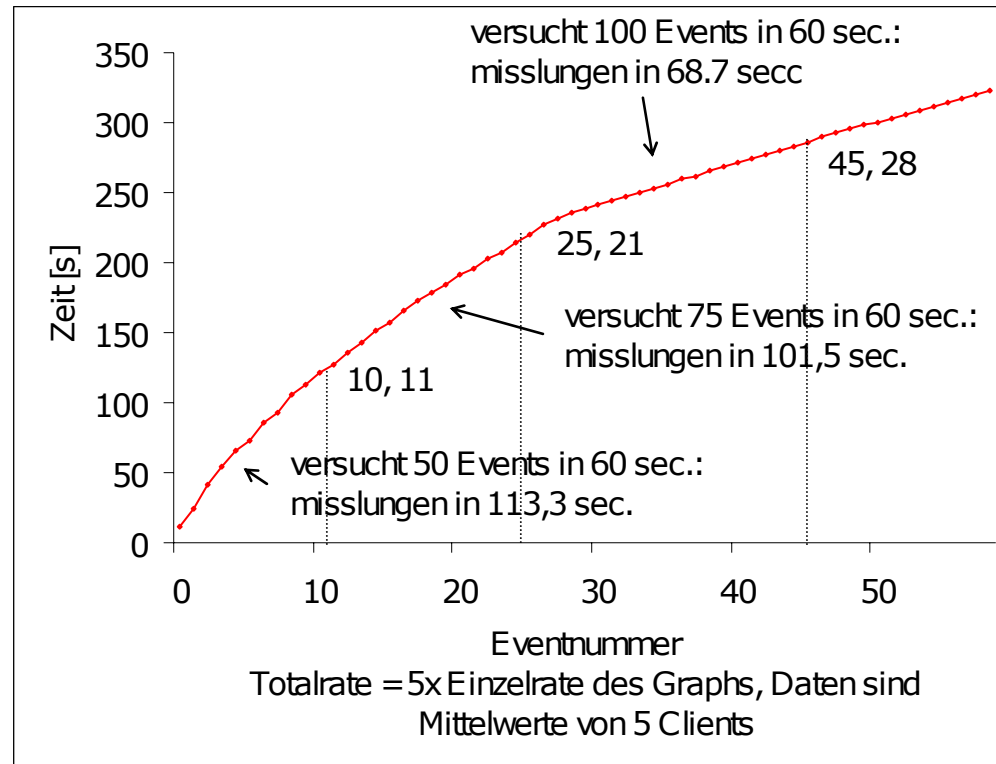
Standard-  
 abweichung:  
 0.0114

Vertrauensbereich:  
 0.0016

Interne Portalseite, voller Zugriff

# Ressourcenverwaltungsportal VIII: Messresultate

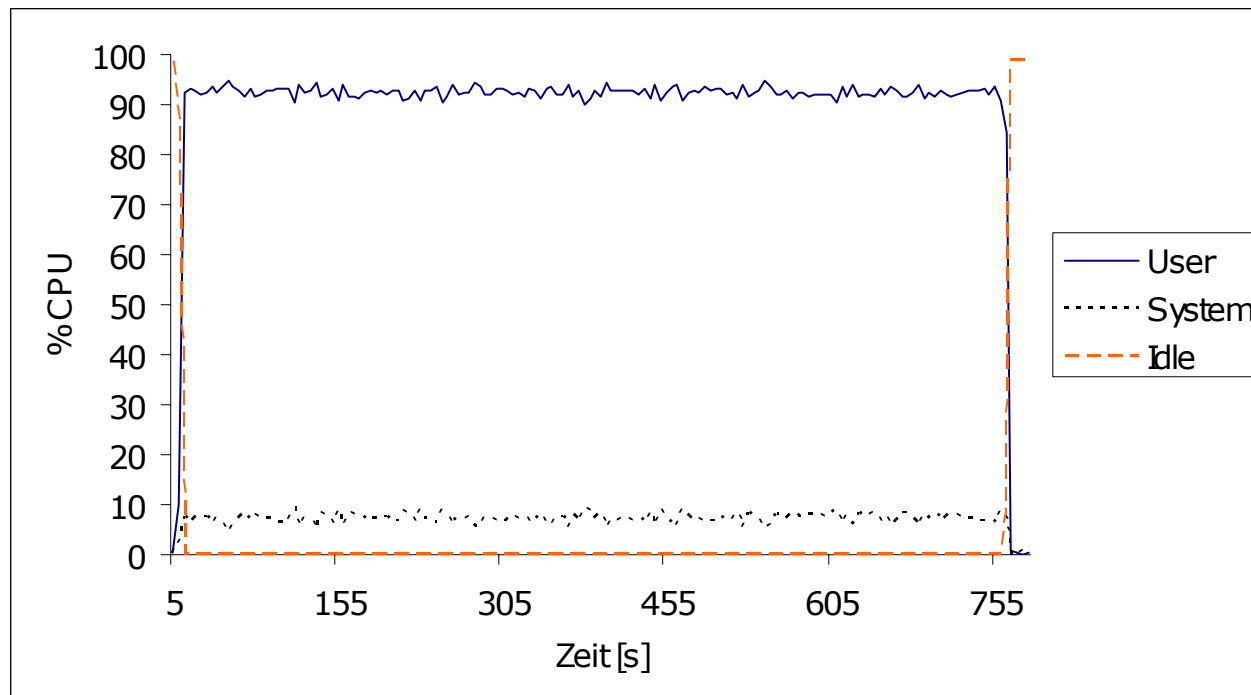
Event:  
 -Login ins  
 Portal  
 -Lesen von  
 interner Seite  
 (2 Seiten  
 Abfragen)



Interne Portalseite, steigender Zugriff

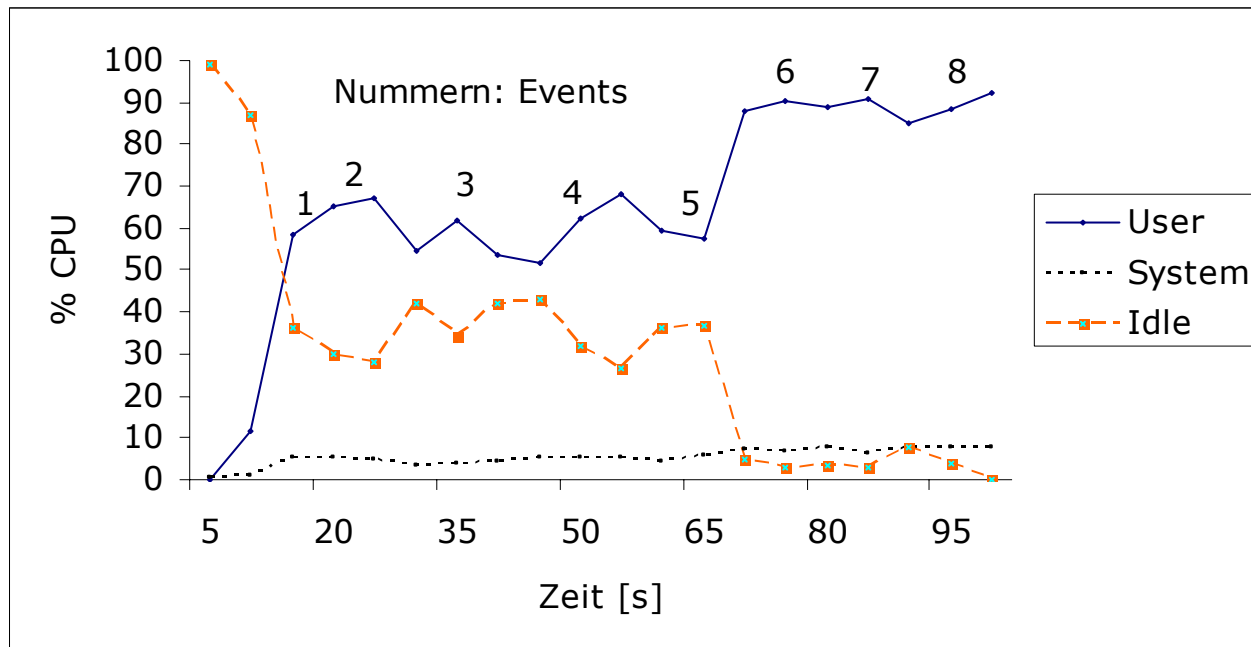


# Ressourcenverwaltungsportal IX: Messresultate



Interne Portalseite, voller Zugriff

# Ressourcenverwaltungsportal X: Messresultate



Interne Portalseite, steigender Zugriff

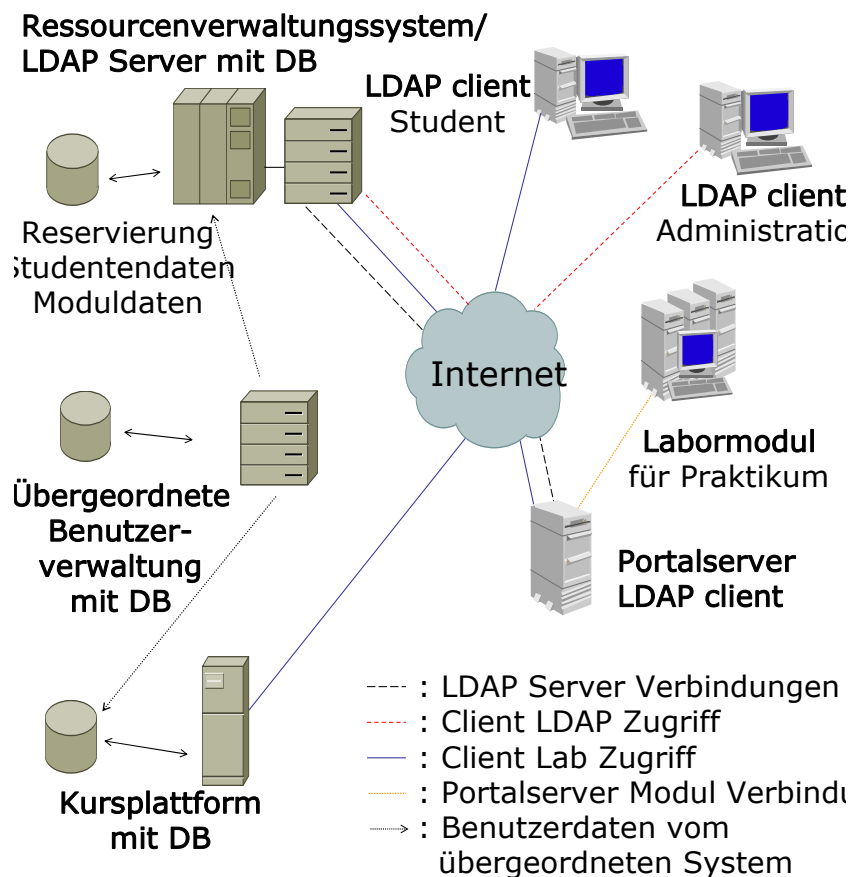
# Verteilte E-Learning Architektur I: Einführung in die Konzepte

---

- > Verbinden von verteilten Ressourcen → Nutzungsgemeinschaften
- > LDAP Benutzer- und Ressourcenverwaltungssystem
- > Anschluss von Laboratoriumsgeräten mit Computer-Schnittstelle
- > Integrationsmöglichkeit in übergeordnete Benutzerverwaltungssysteme (z.B. AAI)
- > Basierend auf existierenden Protokollen
- > Benutzer benötigen nur Browser

# Verteilte E-Learning Architektur II: Elemente

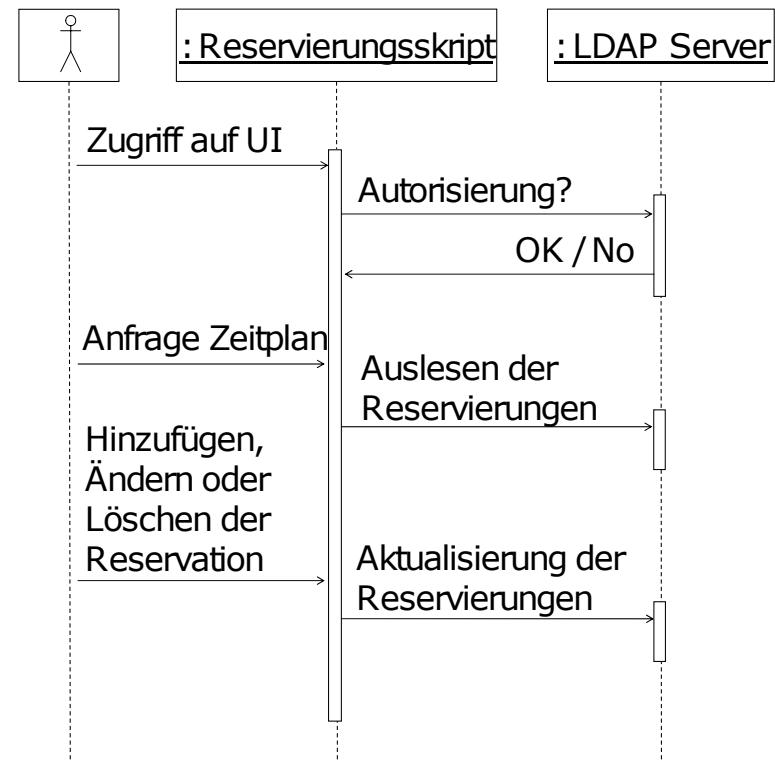
- > Ressourcenverwaltung mit optionaler Gerätereservierung
- > LDAP oder AAI basierte Authentifizierung und Autorisierung
- > Ressourcenverwaltungsportal als Pforte
- > Laborportale als Pforte zu den Praktika
- > Kursplattform als Inthalteserver



# Verteilte E-Learning Architektur III: Element Reservierungssystem

- > LDAP für wenig Schreib- und viele Lesezugriffe
- > Freie Attributdefinition möglich
- > Graphische Benutzerinterfaces für die Mutationen
- > Reservierungsskript als Vermittler zwischen Benutzerinterface (UI) und LDAP Server

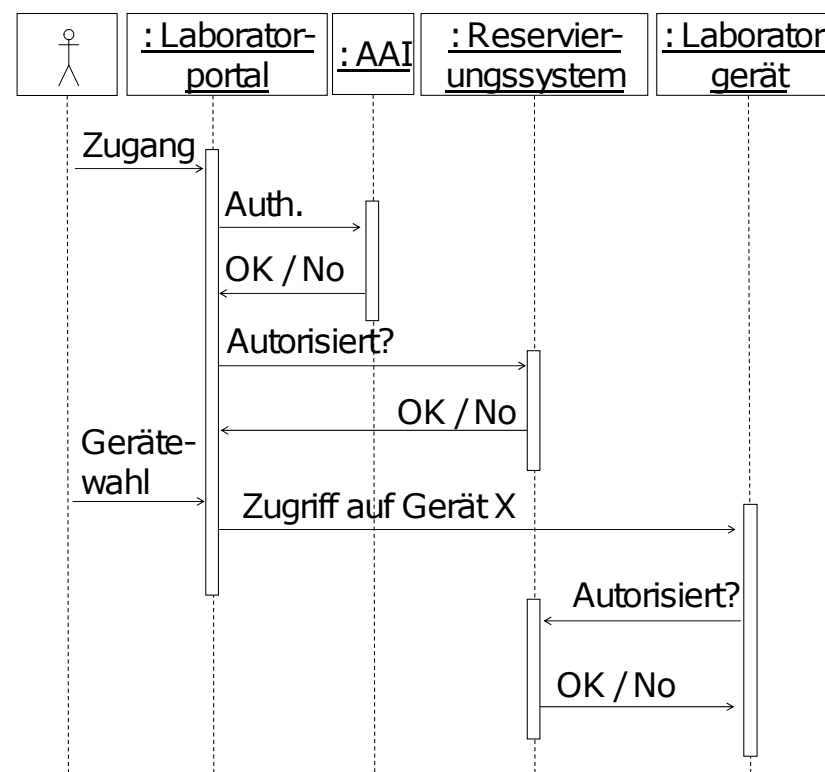
Sequenzdiagramm



# Verteilte E-Learning Architektur IV: Element Laborportal

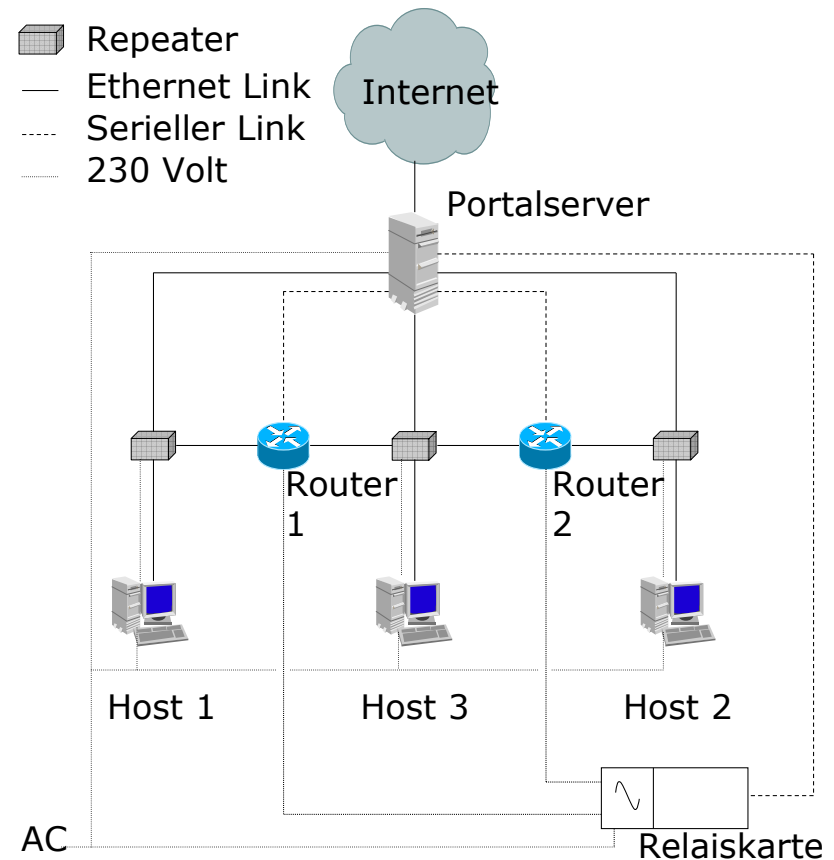
- > Firewall
- > Webcontainer für das Praktikum
- > Vermittler zur Authentifizierung und Autorisierung
- > Steuert die Laborgeräte

Sequenzdiagramm



# Verteilte E-Learning Architektur V: Laborportal und Geräte

- > Beispielmodul IP Security
- > Portal steuert alle Geräte
- > Portal kann Geräte z.B. mit neuer Firmware versorgen
- > Steuerung der Geräte nicht über inaktivierbare Verbindungen
- > Geräte müssen rücksetzbar sein



# Zusammenfassung I

## Ressourcenverwaltungsportal

---

- > Resultat: Portal-Architektur zur Ressourcen- und Benutzerverwaltung
  
- > Konzepte in den Bereichen:
  - Lokale Benutzerverwaltung
  - Anbindung an übergeordnete Benutzerverwaltungssysteme
  - Ressourcenverwaltung
  - Benutzerinformationssystem
  - Accounting
  - Zusatzdienste



# Zusammenfassung II

## Verteilte E-Learning Architektur

---

- > Resultat: Verteilte E-Learning Architektur mit Authentifizierung und Autorisierung für geographisch verteilte Laboratorien
  
- > Konzepte in den Bereichen:
  - Anbindung von Laboratorien
  - Reservierung von Geräten
  - Kombination mit übergeordneten Benutzerverwaltungssystemen
  - Architektur verlangt nur Browser

# Ausblick I

---

- > Erweiterung der Portal-Architektur:
  - QoS auf Applikationsebene
  - Adaptive Inthalteaufbereitung je nach Endgerät, Abo
  - Sammlung von Benutzerresultaten
  
- > Erweiterung der verteilten Architektur:
  - Integration von Benutzerprofilen im Reservierungssystem
  - Erweiterung der Mächtigkeit durch Einsatz von relationaler DB Technologie

## Ausblick II

---

- > Arbeiten in Authentifizierungs- und Autorisierungsinfrastrukturen:
  - Erweiterung um Accounting
  - Integration in Gridcomputing
  - Schutz der Privatsphäre