

# bwLehrpool - Basisinfrastruktur für verschiedene E-Prüfungstypen



Dirk von Suchodoletz

*S. Rettberg, J. Münchenberg, S. Slotosch, S. Ritter, Ch. Rößler, J. Bauer*

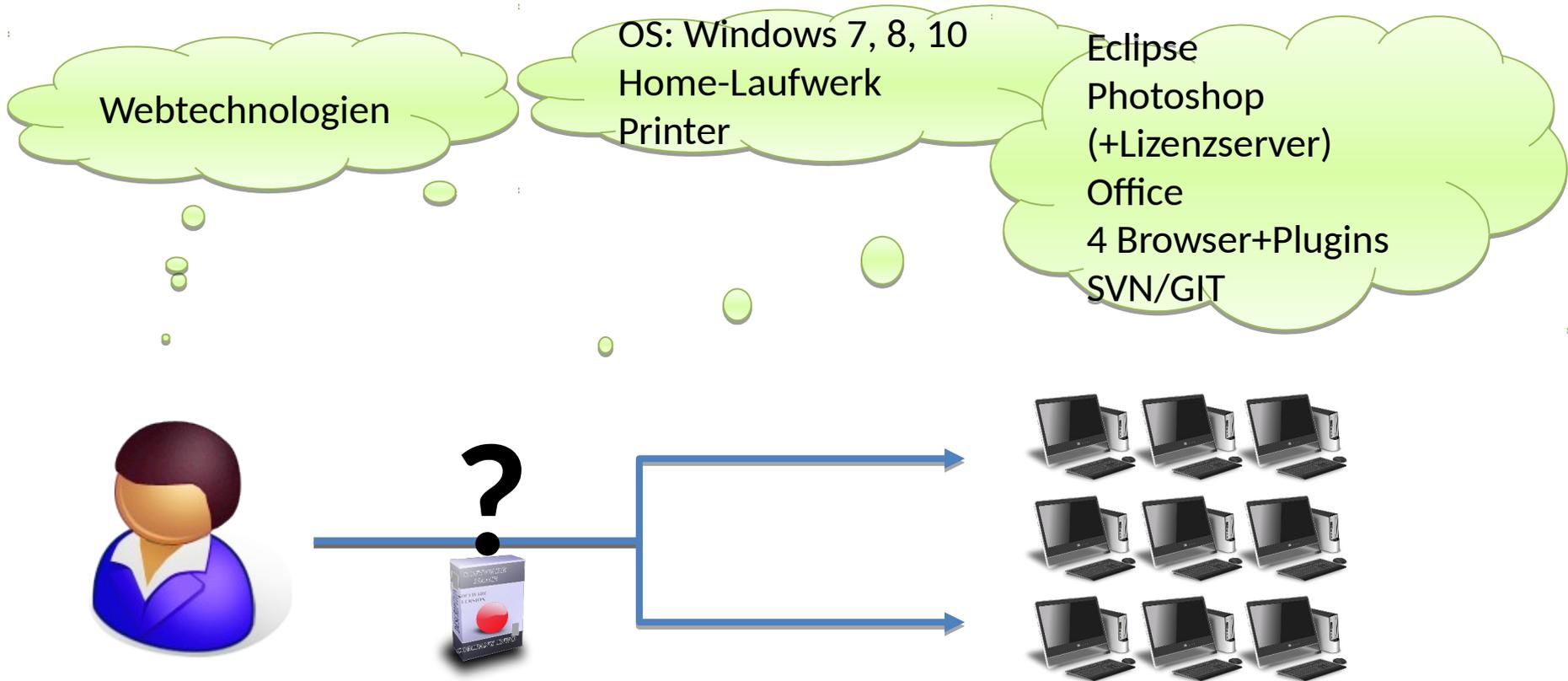
17. ZKI Herbsttagung in Ulm  
12. - 14. September 2016

# Problemstellung

---

- Steigende Nachfrage nach elektronischen Prüfungen verschiedener Form
  - Einrichtung dedizierter Prüfungszentren vergleichsweise teuer/aufwändig
  - PC-Pools immer noch wichtige Standardaufgabe von Hochschulrechenzentren
  - Ziel: Flexible Nutzung bestehender Infrastrukturen
  - Bisher: Unbefriedigende Lösungen bei hohem Administrationsaufwand
- bwLehrpool / bwEKlausuren

# Motivation: Pools für Lehre und Prüfungen



- Flexibilität für Lehrende
- Große Auswahl für Studierende
- Auflösung von Orts- und Zeitabhängigkeiten

# Interessenskonflikte der Stakeholder

## Lehrende

- Maximale Flexibilität
  - Unabhängigkeit von anderen
  - Schnelle Änderungszyklen
- Individualisierbarkeit
  - Software
  - Konfiguration
  - Verfügbarkeit zum Unterrichtsbeginn
- Fokussierung auf Kernkompetenz

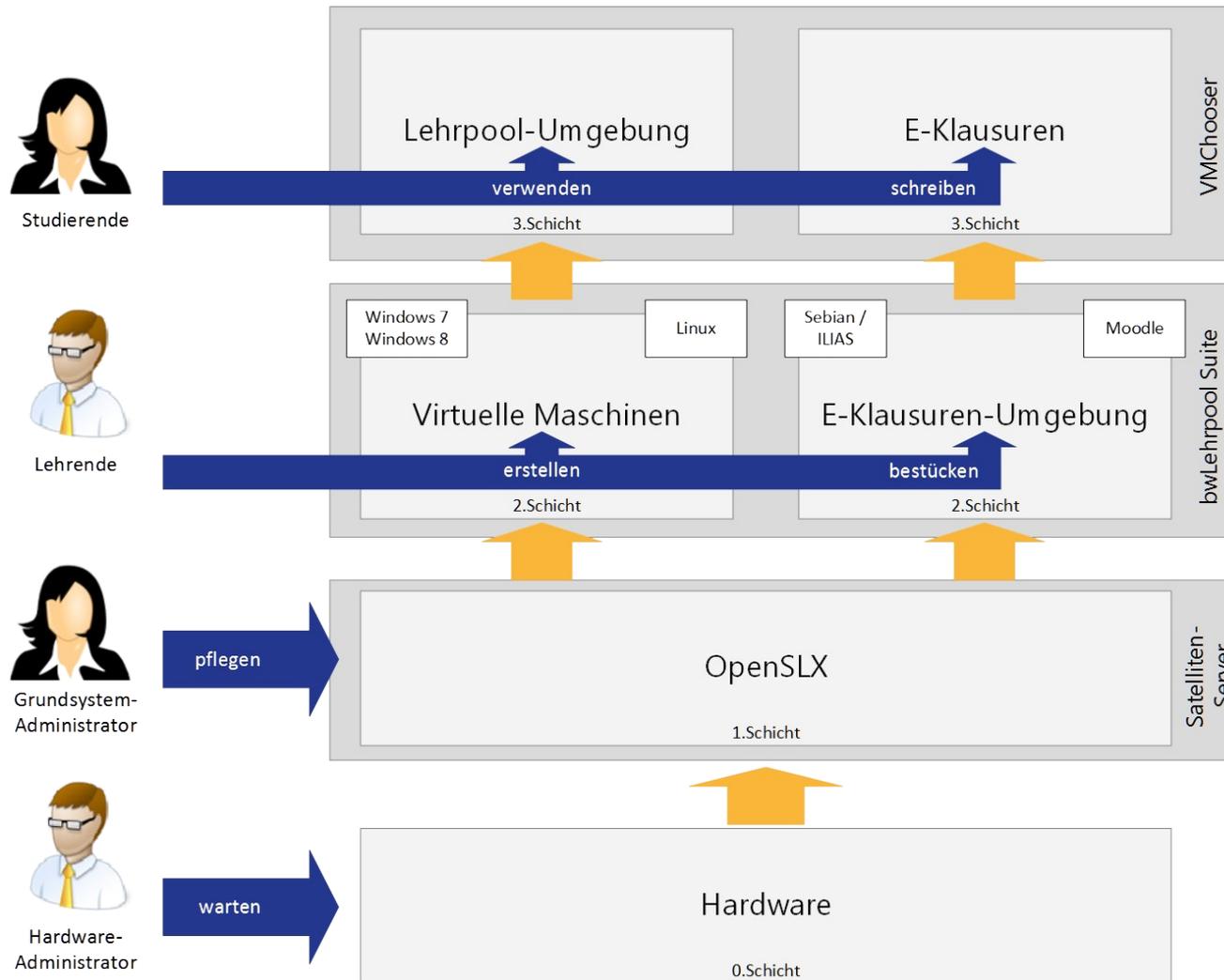
## Administration

- Störungsfreier Betrieb
  - Keine Anpassungen
  - Lange Änderungszyklen
  - Generalisierung der Kursumgebungen
- Keine Gefährdung/ Kompromittierung der zentralen IT-Infrastruktur
- Flexible Bereitstellung der Ressourcen ohne hohen Aufwand

## Verwaltung

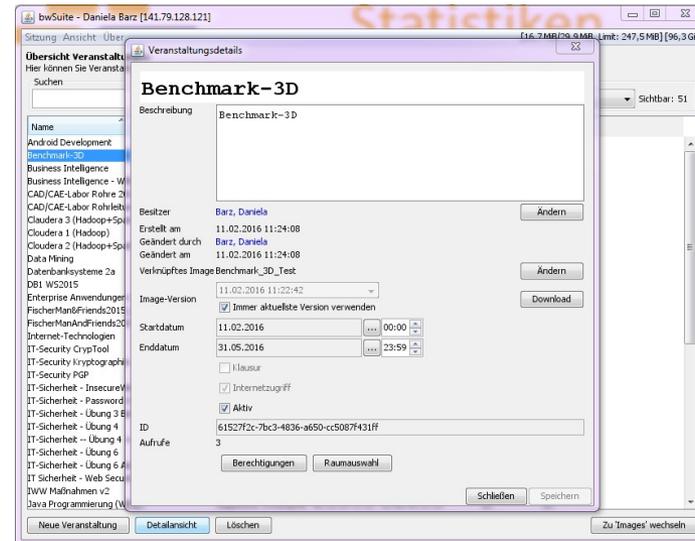
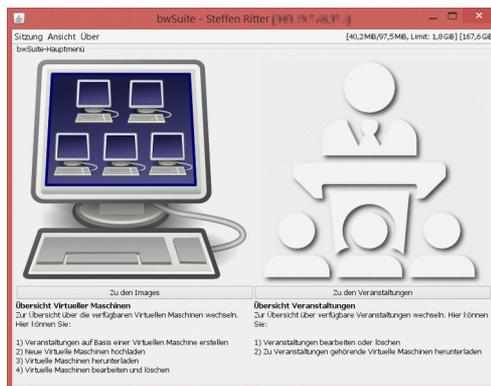
- Geringe IT-Kosten
- Optimale Nutzung vorhandener Ressourcen
  - Räume
  - Hardware
  - Lizenzen
- Keine separate e-Klausur-Infrastruktur

# Abstraktionsebenen von bwEKlausuren



# bwEKlausuren auf Basis von bwLehrpool

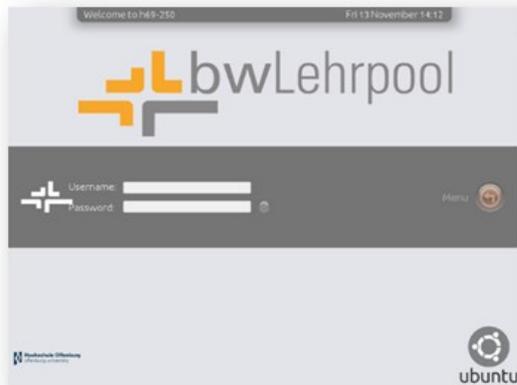
- Schnelle und einfache Installation mit Parallelbetrieb zu bisherigen Lösungen
- On-demand Plattform zur Durchführung von E-Prüfungen
- Administration mit möglichst geringem Aufwand
- Einbindung lokaler Infrastruktur (Homeverzeichnisse, Drucker, ...)
- Einfache und intuitive Bedienung für Lehrende (bwLehrpool-Suite) und Studierende (Session Auswahl)
- Open Source



# VMChooser

Typischer Use-Case eines Nutzers

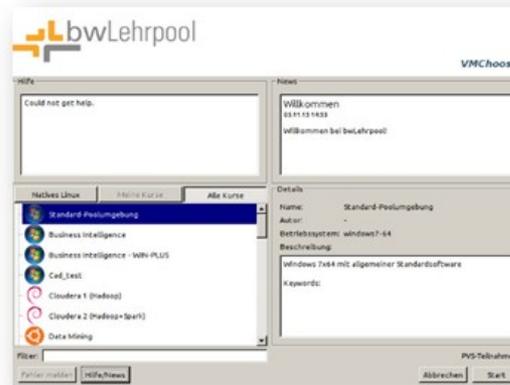
1. Login: Nutzer meldet sich mit seinem RZ-Account (oder bwIDM, ...) an
2. VMChooser: Nutzer wählt eine VM aus der Liste
3. VMPlayer: Ausgewählte VM wird gestartet



**Loginmaske**



Login



**VMChooser**

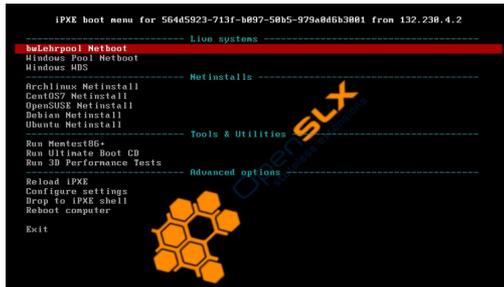


Auswahl

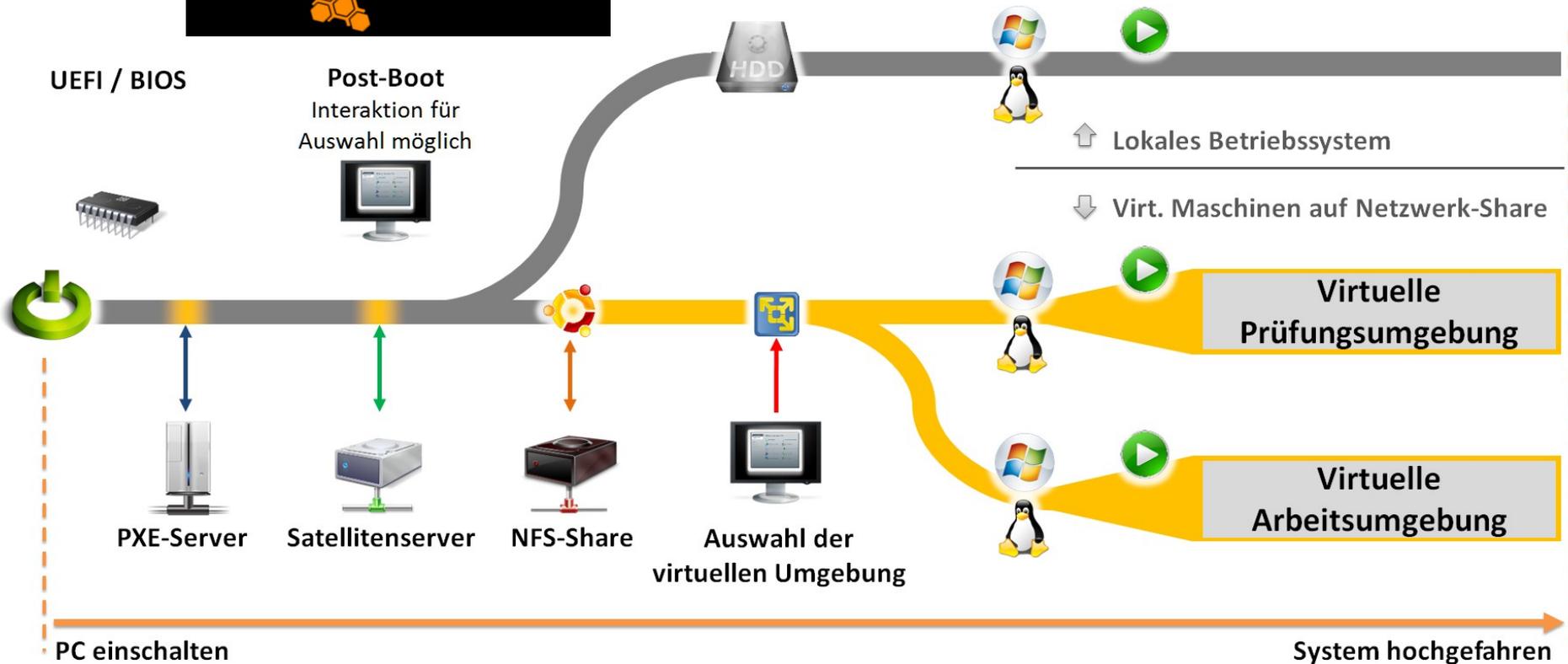


**Virtuelle Maschine**

# Boot-Prozess



Boot-Verzweigung erlaubt Ko-Existenz mit bestehenden lokalen Installationen



# Herausforderungen für E-Klausuren in Freiburg

---

- Derzeit keine PC-Pools für große E-Klausuren (ab 100 TN)
- Viele kleine Pools vorhanden (14 - 30 Plätze), die zum größeren Teil individuell an Fakultäten betreut
  - Hoher Aufwand nötig, um mehrere Pools in eine gemeinsame Klausurumgebung zu booten
  - Einrichtung abgesicherter Umgebungen
  - Einsatz / Prüfung von Drittsoftware in einer abgesicherten Umgebung nur schwer möglich
- Juristische Rahmenbedingungen sind zu beachten

# bwLehrpool für E-Prüfungen

---

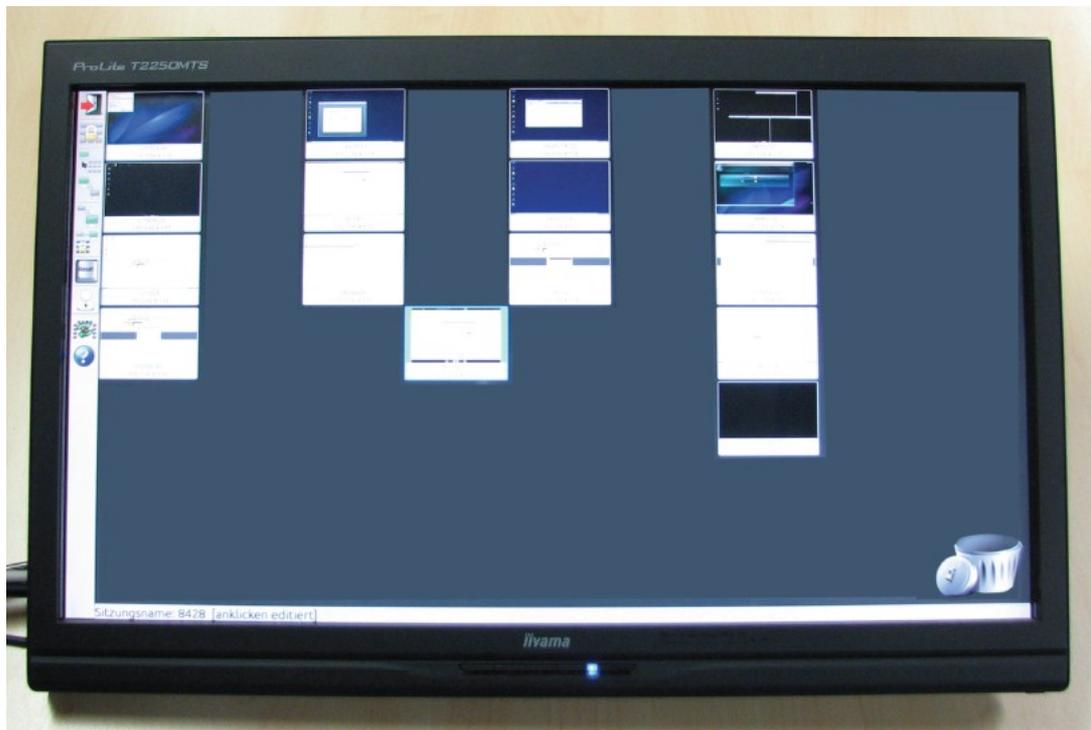
- Keine aufwendige Umstellung eines Poolraums
  - Umstellung der Poolräume auf Klausur-Modus innerhalb weniger Minuten
- Kein Installieren und späteres Deinstallieren z.B. des Safe Exam Browser auf unzähligen Rechnern
- Realitätsnahe Prüfungsumgebungen umsetzbar
  - Ermöglicht durch Nutzung zusätzlicher Software (Eclipse, RStudio, Matlab, CAD, ...)
- Netzwerk- und USB-Absicherung wird durch bwLehrpool übernommen und ist damit unabhängig von der eingesetzten VM

# Durchgeführte E-Prüfungen



# Monitoring E-Prüfungen

- Pool Video Switch ermöglicht der Klausuraufsicht eine Übersicht über PC-Screens



- Rechtliche Vorgabe: Abfilmen oder Screenshots bei der Klausur sind nicht erlaubt

# “Klassische” E-Prüfung mit LMS

---

- Angepasste “Marburger Netpoint VM”
  - Minimales Linux mit Browser
  - Kioskmodus
- Aufgaben werden direkt im LMS bearbeitet und abgegeben
- bwLehrpool-Basissystem regelt den Zugriff aufs Netzwerk
  - LMS erlaubt
  - Sonstiger Netzverkehr gesperrt
- Alternativ Einsatz des SEB als dediziertes Linux

# E-Prüfung mit Softwareunterstützung

- Nutzung der Werkzeuge aus Lehrveranstaltung
- z.B. Minimalistisches Windows 7 mit Firefox und Matlab
  - Deaktivierte Hilfstools (z.B. Powershell, Taschenrechner)
- Aufgaben liegen in ILIAS oder als Textdatei direkt in VM
- Persistenz über Upload in ILIAS oder spezielles Netzlaufwerk
  - Rechtlich sicherste Abgabe derzeit nur über LMS
- bwLehrpool-Basissystem regelt den Zugriff aufs Netzwerk
  - LMS und spezifisches Netzlaufwerk erlaubt
  - Sonstiger Netzverkehr gesperrt

# Abgabe bei VM-Prüfung (Idee)

- **Phase 1 (einige Wochen/Tage vor der Prüfung)**
  - Verzeichnisse für eine Prüfung anlegen (+ Dozentenverzeichnis zum Verteilen von Daten)
  - Schreibrechte für Dozent in seinem eigenen Verzeichnis
  - Keinerlei Rechte für Prüfungsteilnehmer
- **Phase 2 (kurz vor Prüfungsbeginn)**
  - Schreibrechte für Dozenten werden entfernt; Inhalt des Doz.verzeichnis wird in alle Stud.verzeichnisse kopiert
  - Schreibrechte für Prüfungsteilnehmer in ihrem eigenen Verzeichnis werden gesetzt
- **Phase 3 (Prüfungsende)**
  - Rechte für Prüfungsteilnehmer und Lehrende entziehen
  - Automatische Kopie ins Homeverzeichnis der/des Lehrenden
  - Backup auslösen

# Adminseite (Webschnittstelle Satellit)

- Zwei Ebenen der Konfiguration: Boot-Einstellung und VM-Klausurmodus
- Spezieller E-Prüfungs-Admin kann Prüfungszeiträume und Boot-Modus definieren (spezielles Prüfungs-Linux, Einschränkung der Boot-Auswahl)

bwLehrpool-Suite

- ⚙️ **Einstellungen (Client)**
  - Lokalisierung + Integration
  - KonfigurationsVariablen
  - bwLehrpool MiniLinux
- ⚙️ **Einstellungen (Server)**
  - PXE/Boot
  - VM Speicherort
  - Web-Schnittstelle
  - Sichern/Wiederherstellen
- 📊 **Status**
  - System-Status
  - Server-Log
  - Client-Log
  - Client-Statistiken
- 🇩🇪 **Sprachen** ▾
- Angemeldet als **Test Test**
  - Abmelden

## Alle Prüfungszeiträume

ID	Räume/Orte	Beginn	Ende	Aktionen
<input type="button" value="Zeitraum hinzufügen"/>				

## Liste ausstehender Prüfungsveranstaltungen

Veranstaltungsnamen	Zeitraum	Aktionen
E-Klausur Roesster, Christian	2016-09-07 00:00 - 2016-11-15 23:59	<input type="button" value="👁"/> <input type="button" value="🕒 Zeitraum hinzufügen"/>

## Grafische Darstellung

	20:00	Thu 8 September				Fri 9 September						
		00:00	04:00	08:00	12:00	16:00	20:00	00:00	04:00	08:00	12:00	16:00
Rechenzentrum	E-Klausur											
-- 1. OG	E-Klausur											
---- Raum 121	E-Klausur											
-- Keller	E-Klausur											
---- -114	E-Klausur											
---- -113	E-Klausur											
...												

## Zeitraum hinzufügen

**Raum/Ort**  
Wählen Sie hier die Räume und Orte aus, die während des unten ausgewählten Zeitraums in den Prüfungsmodus versetzt werden. Wenn sie hier keine Auswahl treffen, werden alle Räume in den Prüfungsmodus versetzt.

---- Raum 121 ▾

### Beginn Datum

### Uhrzeit

### Ende Datum

### Uhrzeit

Dauer: 3 Stunden

### Automatisch zu startende Veranstaltung

Wählen Sie hier optional eine Veranstaltung, die automatisch auf den Clients gestartet werden soll. Die Studierenden sehen nach der Loginmaske keinen vmChooser; die hier festgelegte Veranstaltung wird direkt gestartet. Beachten Sie, dass die gewählte Veranstaltung zum Prüfungszeitraum durch den Dozenten aktiviert sein muss. Wird keine Veranstaltung für den Autostart ausgewählt, sieht der Prüfling nach wie vor den vmChooser, in dem dann jedoch ausschließlich als Prüfung markierte Veranstaltungen aufgelistet werden. Sie können diese Funktion mit der Option "Login überspringen" kombinieren, um einen komplett automatisierten Start zu ermöglichen.

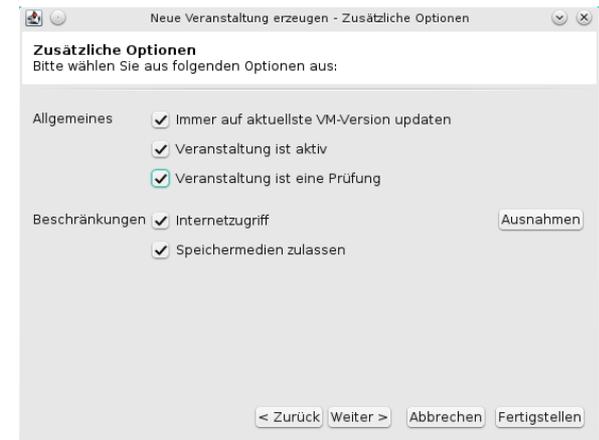
E-Klausur

Login überspringen

Wenn Sie diese Option wählen, wird die bwLehrpool Loginmaske übersprungen und eine anonyme Sitzung gestartet, d.h. die Studierenden sehen nach dem Booten des Rechners keine Loginmaske, sondern direkt den vmChooser mit den für den Raum verfügbaren Prüfungen. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn die Studierenden zur Abgabe ein LMS nutzen, an dem sie sich separat authentifizieren. Bedenken Sie, dass in diesem Modus keine Home-Verzeichnisse zur Verfügung stehen. Wenn Sie zusätzlich eine automatisch zu startende Veranstaltung wählen, wird der vmChooser nicht angezeigt, sodass die Rechner ohne Nutzerinteraktion direkt in die ausgewählte Veranstaltung booten.

# Dozentenseite (bwLehrpool-Suite)

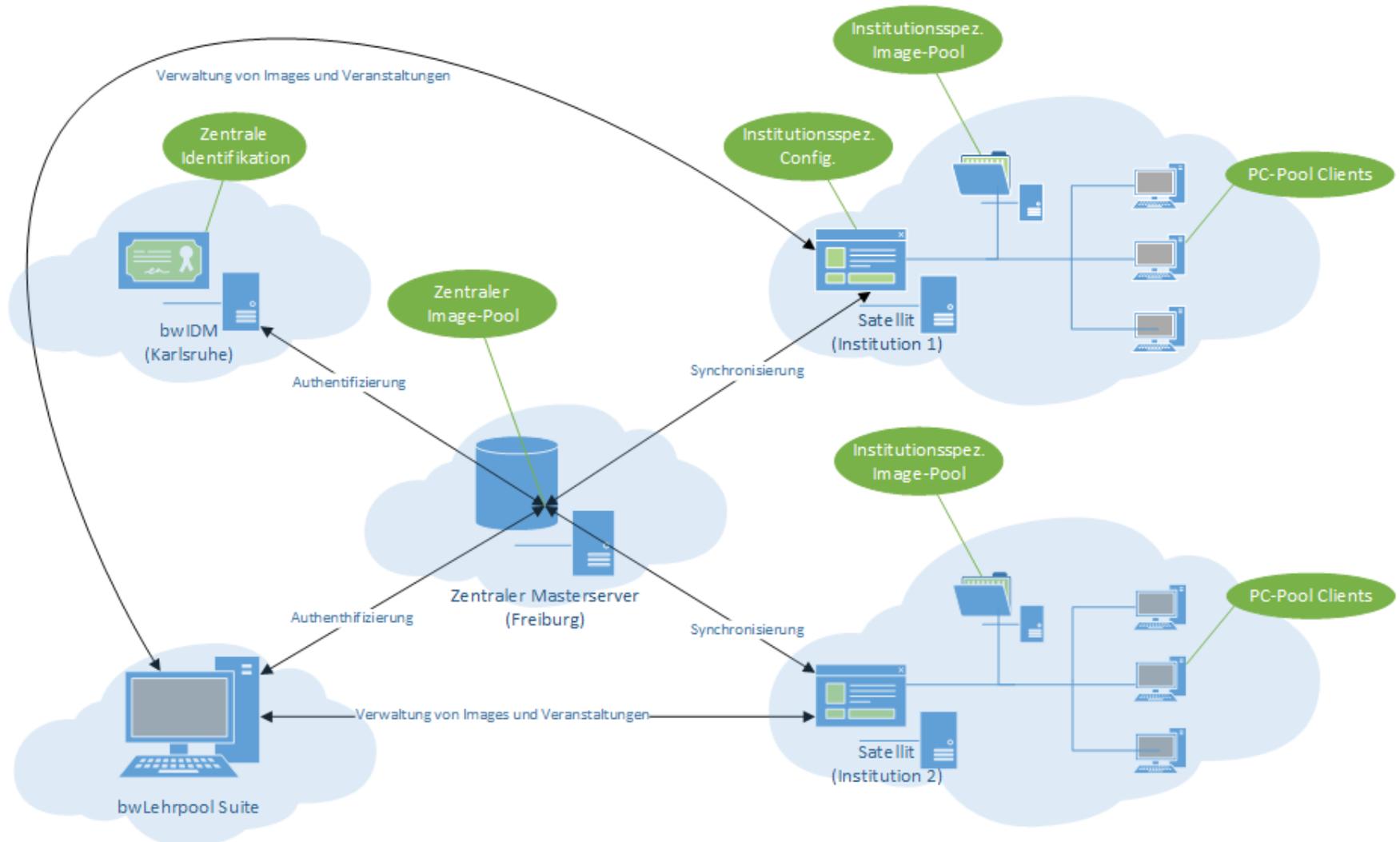
- bwLehrpool-Suite – generelles Interface für Lehrende zum Erzeugen und Verwalten von VM-Images und Lehrveranstaltungen incl. Prüfungen
  - Trennung, da mehrere Lehrende ein Image für unterschiedliche Veranstaltungen nutzen können
- Lehrende legen Einstellungen für Prüfungsumgebung selbst fest
  - Zugriff auf das Internet
  - Zugriff auf interne (optische) und externe Speichermedien



# Zukunft

- Bis jetzt haben Poolrechner unabhängig von gebootetem Image gleiche IP
- Zukunft: Klausurmodus für Pools
  - Nur Klausurimage kann gebootet werden
  - Poolrechner bekommen über VPN IP aus einem anderen Subnetz
  - Dadurch können sie sauber vom Poolbetrieb getrennt werden
  - Keine Möglichkeit während Poolzeiten an Klausurserver zu kommen
- Adresse von E-Klasurserver nur über gehashte Adresse mit Ablaufdatum erreichbar. (nginx Modul: „ngx\_http\_secure\_link\_module“)
- SDN-Ansatz mit virtuellem Switch und Controller
  - Derzeit in Entwicklung

# Kooperative Infrastruktur



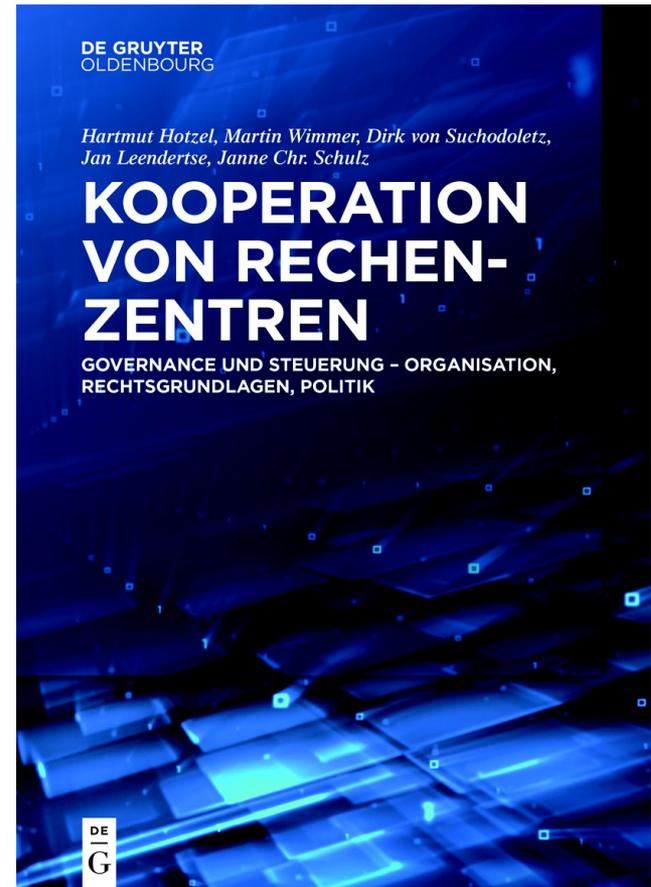
# Ausblick

---

- Projektlaufzeit bis Anfang 2017
  - Implementierung der Module
  - Prüfung zentraler rechtlicher Fragen
    - Unterstützung der Lehrenden zu Möglichkeiten und zur Wahl geeigneter E-Klausuren auf Basis von bwLehrpool
- Dann: Umstieg auf beitragsfinanzierte Weiterführung
  - Einrichtung von Steuerungsgremien
- Institutionalisierung Kooperation im Land
  - Workshop zu Governance-Fragen auf der letzten ZKI-Tagung

# Gemeinsame Finanzierung & Governance

- Entwicklung gemeinsamer Vorstellungen mit Partnern im Land
  - Erste Ideen und Konzepte im Sammelband zur ZKI Herbsttagung 2015 in Freiburg zusammengefasst



Suchodoletz, Schulz, Leendertse, Hotzel, Wimmer: *Kooperation von Rechenzentren. Governance und Steuerung - Organisation, Rechtsgrundlagen, Politik*; De Gruyter, erscheint Oktober 2016

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

## Kontakt

- [bwlehrpool@hs-offenburg.de](mailto:bwlehrpool@hs-offenburg.de)

## Informationen

- <http://www.bwlehrpool.de>
- <http://rz.hs-offenburg.de/projekte/laufende-projekte/bweklausuren/>

Neue Nutzer willkommen!

