

Vergleich von BYOD-Klausuren und Chromebook-Prüfungen

Sven Slotosch (Universität Freiburg) & Silke Meyer (Universität Hohenheim)

PePP-Netzwerktreffen, Freiburg 2024

11.6.2024

»Partnerschaft für innovative E-Prüfungen. Projektverbund der baden-württembergischen Universitäten (PePP)«

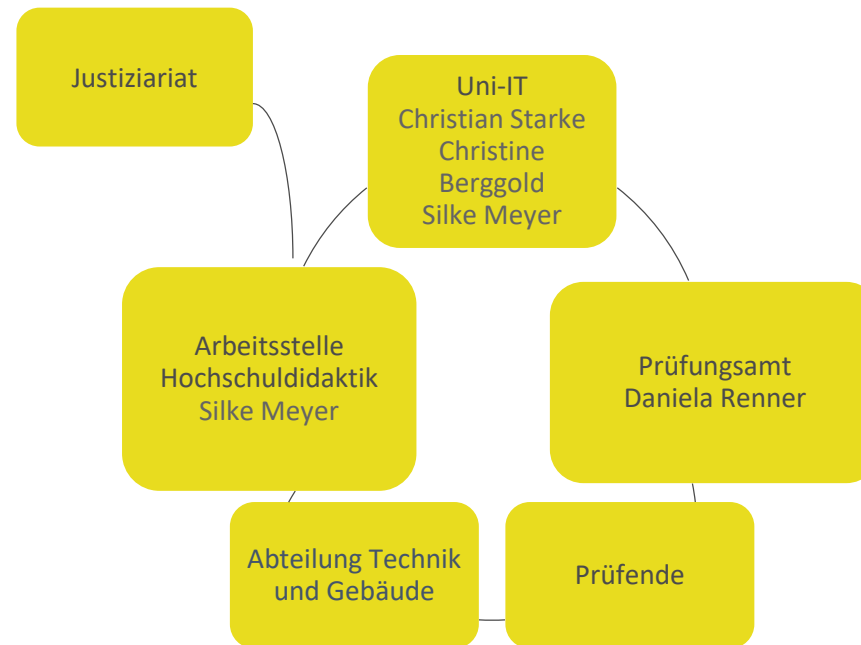
universität freiburg



gefördert von der »Stiftung Innovation in der Hochschullehre«



Universität Hohenheim



Basis: Einschätzung des Justiziariats; Gültigkeit: bis SoSe24



Universität Freiburg



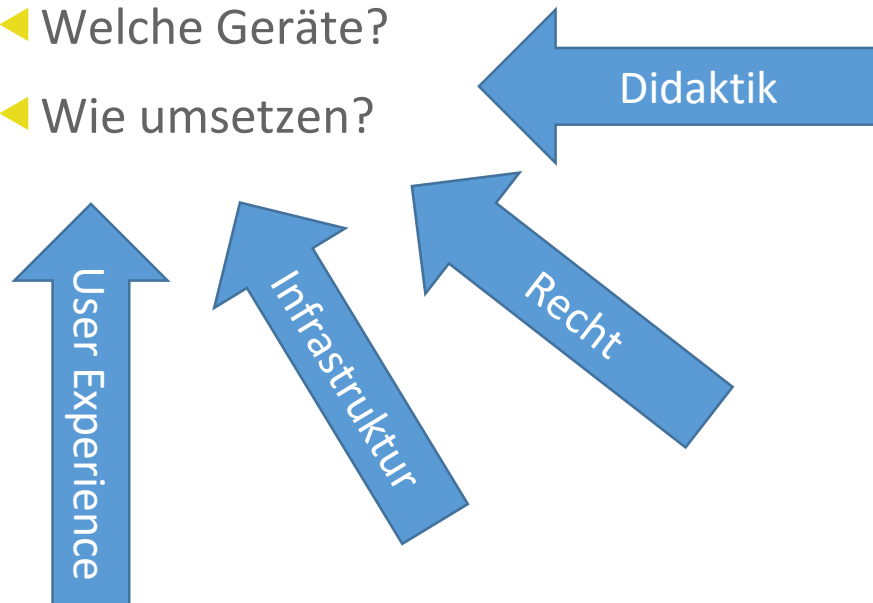
Basis: Prüfungsordnungen (Datenschutz nicht berührt, da keine Datenabfrage)



Ziel des Reallabors: BYOD / Chromebooks

Inwieweit können Prüfungsszenarios mit eigenen Geräten der Lernenden bzw. Chromebooks umgesetzt werden?

- ◀ Welche Geräte?
- ◀ Wie umsetzen?



Was wollen wir damit erreichen?

- ◀ Erweiterte didaktische Einsatzszenarios
- ◀ Weniger Prüfungsstress*
- ◀ Online-Prüfungen ermöglichen
 - ▶ Große/Größere Auswahl an Fragetypen
 - ▶ Wiederverwendbarkeit der Fragen (auch in anderen Kontexten)
 - ▶ Inklusion
 - ▶ Vernetzung (mit anderen Fachbereichen)
 - ▶ Internationalisierung (remote Szenarios)



BYOD: Was bisher geschah ...

- ◀ LMS und Prüfungssystem: ILIAS mit Safe Exam Browser, Prüfungs-Notebooks
- ◀ Erster Entwicklungspfad:
 - ▶ Prüfungsserver: ILIAS
 - ▶ Client: Safe Exam Browser
 - ▶ Unterstützte Endgeräte: Notebooks mit macOS und Windows (~~keine~~ Tablets)
- ◀ Untersuchung der nötigen technischen Infrastruktur
 - ▶ Räume mit passender Infrastruktur (Steckdosen, WLAN)
 - ▶ Unterstützte Endgerätetypen und technische Spezifikationen



Chromebooks: Was bisher geschah ...

- ◀ LMS und Prüfungssystem: ILIAS, Chromebooks
- ◀ Erster Entwicklungspfad:
 - ▶ Prüfungsserver: mobiler ILIAS-Server
 - ▶ Client: ChromeOS
 - ▶ Unterstützte Endgeräte: Chromebooks
- ◀ Untersuchung der nötigen technischen Infrastruktur
 - ▶ Räume mit passender Infrastruktur (Erreichbarkeit)
 - ▶ Mobiles WLAN
 - ▶ Lagerkapazitäten



Technischer Ablauf: E-Klausuren (Hohenheim)



Prüfungsserver

ILIAS



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook



Leih-Notebook

Safe-Exam-Browser
(SEB)



Technischer Ablauf: BYOD-Klausuren (Hohenheim)



Prüfungsserver

ILIAS



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD

Safe-Exam-Browser
(SEB)



Realer Ablauf: BYOD-Klausuren (Hohenheim)



Prüfungsserver

ILIAS



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



Leih-Notebook



Leih-Notebook



BYOD



Leih-Notebook

Safe-Exam-Browser
(SEB)



Technischer Ablauf: E-Klausuren (Freiburg)



Prüfungsserver

ILIAS



Load-Balancer



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC



Pool-PC

bwLehrpool



Technischer Ablauf: Chromebooks (Tübingen)



Mobiler Prüfungsserver

ILIAS



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Chromebook



Technischer Ablauf: E-Klausuren (Freiburg)



Prüfungsserver

ILIAS



Load-Balancer



BYOD



Chromebook



BYOD



Chromebook



BYOD



BYOD



BYOD



BYOD



PC-Pool



Zusammenfassung Befragung der Studierenden

- ◀ Durch die obligatorischen Probeklausuren und anderen E-Klausuren sind die meisten (**mehr als 60%/44,5%**) Studierenden **bereits mit der Prüfungsumgebung vertraut**.
- ◀ **Über 80% (80%)** der Studierenden finden das **Prüfungssystem leicht zu bedienen**.
- ◀ **Fast 75% (50%)** der Studierenden hatten **keine Bedenken während der Klausur** wegen der Internet-Verbindung oder eines möglichen Stromausfalls.
- ◀ **90% (60%)** der Studierenden fühlten sich **nicht durch die Bedienung der Klausur** von der Lösung der Aufgaben **abgelenkt**.
- ◀ **Über 95%** der Studierenden hatten **keine Technischen Probleme**. Die restlichen **5%** haben eine Lösung in Form **einer direkten Problembehebung am Gerät oder** in Form der Bereitstellung eines **alternativen Geräts** erhalten.
- ◀ **Über 50% (30%)** der Studierende wünschen sich **mehrere digitale Prüfungen**.
- ◀ **Nur 23% (40%)** der Studierenden fühlen sich **durch digitale Klausuren gestresster**.
- ◀ **Nur 5% (13%)** der Studierenden würden bei der nächsten Klausur **ein anderes Gerät nutzen** wollen als das, was sie bei der eben abgelegten Klausur benutzt haben.



Zusammenfassung Befragung der Lehrenden

► Was war Ihre **Motivation**, die Prüfung digital umzusetzen?

- Änderungen: Fehler einfach löschen statt durchstreichen
- Fairness: Bessere Lesbarkeit, gleiche Bearbeitungszeiten
- Bewertung: Höhere Objektivität durch teilautomatisierte Bewertung
- Qualität: Verschiedene Konsistenzchecks möglich & schnellere Notenveröffentlichung
- Vielfalt: Verschiedene Frageformate möglich, welche in Probeklausur geübt werden

► **Nachteile:**

- mehr Aufwand vorweg,
- Mehr Interaktion notwendig,
- Mehr Betreuungspersonal (z.B. KIM),
- Probeklausur-Testung,

► **Vorteile:**

- einfacherere & fairere Korrektur mit weniger Fehleranfälligkeit
- Einfachere Handhabung im Zeitverlauf
- Skalierbarkeit der Veranstaltung und Prüfung
- Schnelle Rückmeldung der Noten
- Automatisierbarkeit der Prüfung und der Korrektur
- Wiederverwendbarkeit von erstellten Fragen und Fragepools



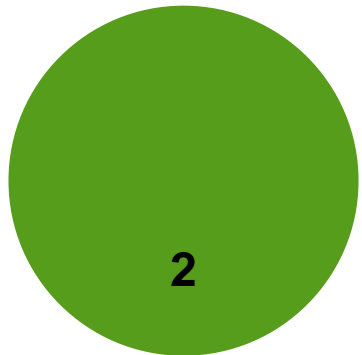
Zusammenfassung Befragung der Lehrenden

- ◀ Weitere **Anmerkungen:**
- ◀ Zunächst wahrgenommene Einschränkung durch Fragetypen hat sich später als falsch herausgestellt, da eigentlich alle Frageformen abgebildet werden können
- ◀ Denkbar wären Prüfungsformate, in denen mehr eigenes Coding ermöglicht wird, Voraussetzung dafür: Automatisierung der Korrektur muss weiterhin gegeben sein
- ◀ Befürchtete Sorge vor neuem Format ist ausgeblieben
- ◀ Insgesamt sind Studierende ruhig an die Klausur herangegangen
- ◀ Teils gab / gibt es vor der Klausur noch einige offenen Fragen, die sich jedoch schnell klären
- ◀ Prüfungsformat benötigt Umdenken bei Aufgabenstellungen
- ◀ Zunächst größerer Aufwand beim Entwerfen der Klausur; Dieser zahlt sich jedoch im Nachhinein aus, die Nutzung funktioniert sehr gut
- ◀ In ILIAS-Kursen bereits digitale Fragen und es ergänzt sich somit gut mit der finalen Online-Klausur



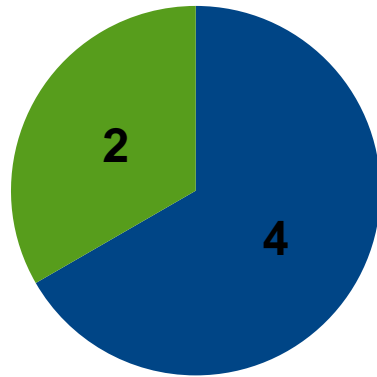
Bisher durchgeführte digitale Prüfungen in Präsenz (CB-TÜ)

Wintersemester 21/22



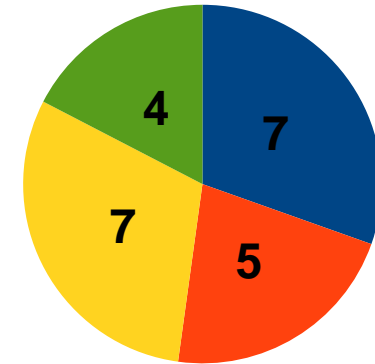
■ Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Sommersemester 2022



■ Medizinische Fakultät
■ Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Wintersemester 22/23



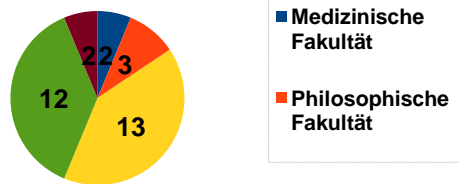
■ Medizinische Fakultät
■ Philosophische Fakultät
■ Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche Fakultät
■ Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät



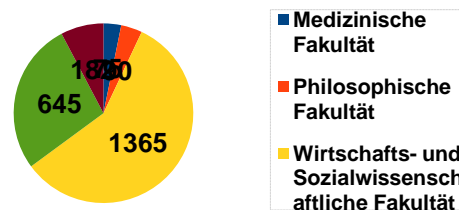
Bisher durchgeführte digitale Prüfungen in Präsenz

Sommersemester 2023

32 E-Prüfungen in Präsenz mit 2357 angemeldeten Studierenden



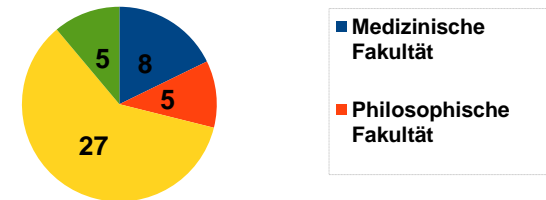
Teilnehmende nach Fakultäten



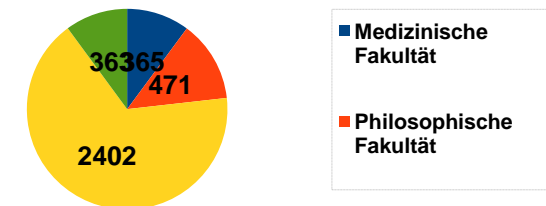
Wintersemester 2023/24

45 E-Prüfungen in Präsenz mit 3601 angemeldeten Studierenden

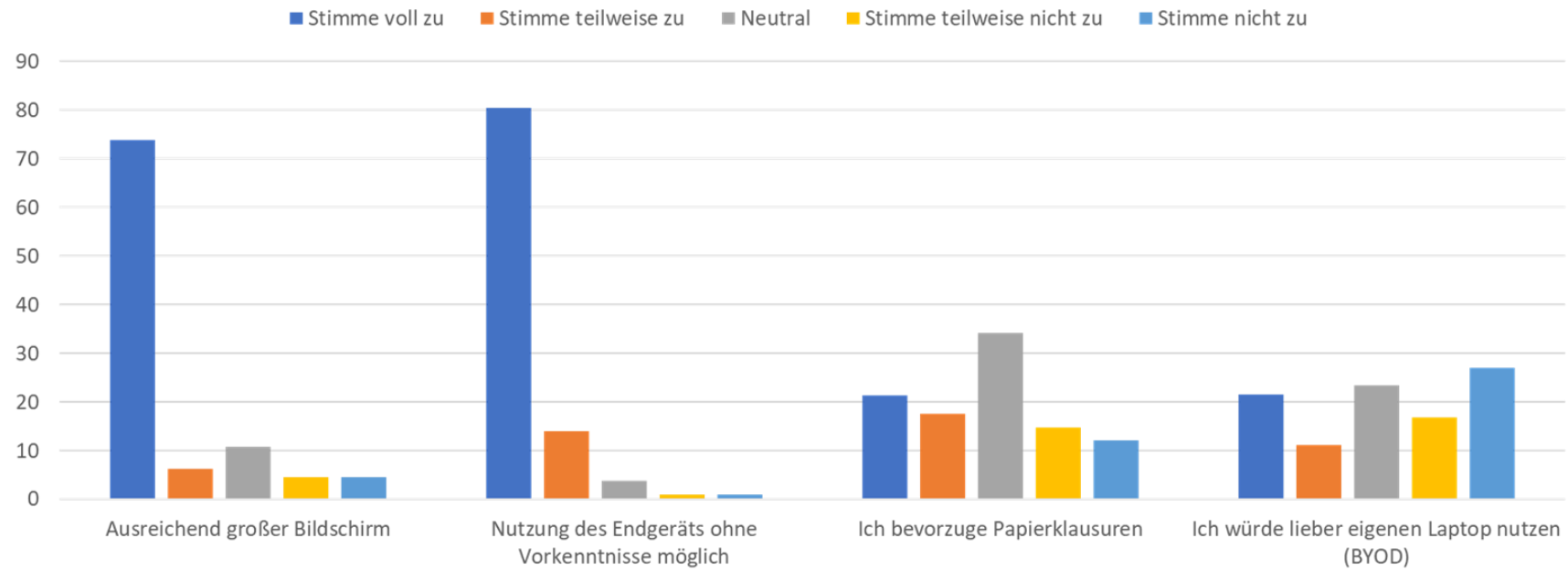
Prüfungen nach Fakultäten



Teilnehmende nach Fakultäten



111 Befragte Studierende in 6 Klausuren



Umfrage aller BYOD-Standorte in PePP

	BYOD		
Kategorien	Kurzdarstellung	Herausforderungen	Entwicklungspotential
Kosten			
Anschaffungskosten	<ul style="list-style-type: none"> -Anschaffung Endgeräte und deren mobile Lademöglichkeiten (Powerbanks, Schränke) -Anschaffung Zubehör -keine Anschaffungen 	<ul style="list-style-type: none"> -finanzielle Aspekte -Lagerung der Technik -logistische Aspekte 	<ul style="list-style-type: none"> -fraglich, ob es im jetzigen Modus weitergeführt werden kann (s. Herausforderungen) -Uni-eigenen Rechnern auch einen anderen Gebrauch geben (mobile classroom)
Laufende Kosten/Nachhaltigkeit (Personal/Sachkosten)	<ul style="list-style-type: none"> -Sach-, Personal- und Wartungskosten 	<ul style="list-style-type: none"> -Ersatzgeräte anschaffen (wo es noch keine gibt) -BYOD-Aufgaben als Zusatz zu bestehenden Aufgaben (langwierig) 	<ul style="list-style-type: none"> -fraglich, ob es im jetzigen Modus weitergeführt werden kann (s. Herausforderungen)



Umfrage aller Chromebook-Standorte in PePP

Kategorien	Kurzdarstellung	Herausforderungen	Entwicklungspotential
Kosten			
Anschaffungskosten	<ul style="list-style-type: none"> – Chromebooks: 379 EUR -535 EUR pro Stück je nach Modell – Management-Lizenz: 34 EUR pro Stück – Ladewagen: 1600 EUR – 6000 EUR pro Stück je nach Ausstattung – Blickschutzfolie: 20 EUR pro Stück – Mäuse: 5 - 10 EUR pro Stück 	<ul style="list-style-type: none"> – Noch keine Erfahrungen zum Lebenszyklus der Chromebooks 	<ul style="list-style-type: none"> – Geräte-Preise deutlich gesunken – größere Auswahl an Geräten verfügbar – zwischenzeitlicher Kompetenzaufbau erleichtern zukünftige Beschaffungen und Inbetriebnahme – Skalierbarkeit
Laufende Kosten/Nachhaltigkeit (Personal/Sachkosten)	<ul style="list-style-type: none"> – Update-Support der Geräte endet nach 8-9 Jahren, danach möglicherweise Neubeschaffung aus Sicherheitsgründen. – Einarbeitung / Schulung Personen für die Google-Adminkonsole – Transport zum Prüfungsort 	<ul style="list-style-type: none"> – Lagerung in Ladewagen, Transport in nächstliegenden Hörsaal zu Fuß – Etablierung des Einsatzes bis zum Ende des Update-Supports um Neubeschaffung zu rechtfertigen – Budget-Planung Geräteerneuerung 	<ul style="list-style-type: none"> – Druckkosten für Prüfungsunterlagen durch Nutzung für digitale Einsicht einsparen – Etablierung von Chromebook-Online-Klausuren – Performantes Prüfungs-WLAN



Umfrage aller BYOD-Standorte in PePP

Rechtliche Rahmenbedingungen			
Betrugssicherheit	-sehr hoch (durch den Lockdown-Browser)	-Schulungen für die Aufsichten -1:1 Support für Lehrende -Serverpflege	
Prüfungsordnung	-unberührt (u.U. deckt bereits alles ab) -Vorübergehend geändert (Ziel: Verstärkung) -wurde um Elemente des elektronischen Prüfens ergänzt	-u.U. müssen Prüfungsordnungen und Modulhandbücher angepasst werden	
Datenschutz	-unberührt (Daten werden gleich gelöscht, SEB benötigt keine Nutzerdaten)	-Administrator-Kenntnisse nötig für die Automatisierung der Verwaltung der Endgeräte	
Landeshochschulgesetz	-unberührt		



Umfrage aller Chromebook-Standorte in PePP

Rechtliche Rahmenbedingungen			
Betrugssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> – extrem hoch, da Geräte im Zugriff der Universität – Kiosk-Modus bzw. Managed Guest Mode mit eingeschränktem Zugang – „Abschreiben“ durch Blickschutzfolien stark eingeschränkt. – Optional kann lokales Netzwerk angepasst werden 	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfungsinstanz infrastrukturell abschotten (optional, per LMS) – Erarbeitung eines Netzwerk- und Firewallkonzepts 	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung der Betrugssicherheit bei digitaler Einsicht durch Einschränkung der IP- Adressen denkbar – Sukzessiver Kompetenzaufbau erleichtert zukünftige Konfigurationsanpassungen – Softwareanpassungen bei Prüfungsplattformen notwendig um Schutz zu optimieren
Prüfungsordnung	<ul style="list-style-type: none"> – Als Variante schriftlicher Prüfungen in der Regel ohne Anpassung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> – Anpassung bei anderen Prüfungsformaten laut Prüfungsordnung erforderlich – Fachbereichs-interne Abstimmungsprozesse teilweise schwierig 	
Datenschutz	<ul style="list-style-type: none"> – Daten Studierender durch Prüfungsserver und ILIAS gesichert – keine individuelle Anmeldung am Gerät 	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Nachvollziehbarkeit des Datenverkehrs nach extern 	
Landeshochschulgesetz	unberührt		



Umfrage aller BYOD-Standorte in PePP

Infrastruktur			
Strom	<ul style="list-style-type: none"> -gute Ausstattung (jeder 2. Platz mit Steckdose versehen) -keine oder nur punktuelle Stromabdeckung in weiteren Räumen 	<ul style="list-style-type: none"> -Aufrüstung der Räume mit externen Stromversorgern (Vor- und Nachbereitung, Lagerung) -Kommunikation mit Studierenden (Rechner sollen geladen sein) 	
Lagerraum (technisch)	<ul style="list-style-type: none"> -vorhanden (in der Zukunft) -nicht vorhanden -es wird keiner benötigt -Platzmangel für Ladeschränke 	<ul style="list-style-type: none"> -Einbruchsicherheit -großer Platzbedarf für Geräteschränke (auch einbruchssicher) 	
Aufwand Wartung (Personal/ Zeit/ Infrastruktur Uni)	<ul style="list-style-type: none"> -logistischer Aufwand -zentrale Koordination und Bereitstellung (zeitlicher Aufwand) -Support in Präsenz und in Person 	<ul style="list-style-type: none"> -Administrator-Kapazitäten begrenzt -Personal (BYOD-Aufgaben kommen zusätzlich zu den Regelaufgaben dazu) 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimierung der Leihgeräte-Ausgaben - Minimierung der Belegung von „ungeeigneten“ Prüfungsräumen – bevorzugte Belegung der mit Strom versorgten Räume



Umfrage aller BYOD-Standorte in PePP

+ Skalierbarkeit (Ja/Nein, inwieweit möglich?)	-bedingt durch Budget, Personal und Räumlichkeiten		-problematisch (finanziell, personell und räumlich) -wird besser, wenn keine Ersatzgeräte nötig sind
+ Beschreibung Idealszenario (Voraussetzung für einen guten Ablauf)	-ideal wäre der mögliche Einsatz von Tablets (mit entsprechendem Ausbau der Infrastruktur: Steckdosen und WLAN) -räumlicher Ausbau der möglichen Einsatzorte von BYOD -Mittel zur Anschaffung neuer/mehrerer Endgeräte -bessere / funktionierende Kommunikation mit den Lehrenden (Lesen von Unterlagen)		
Aufwand Prüfung (Personal/ Zeit/ Infrastruktur Uni)	- Personen aus dem Fachgebiet anwesend (Prüfungsstart und -ende) - Personen als technische / systemseitige Prüfungsbetreuung über den ganzen Zeitraum hinweg - Personen als externe Aufsichten - Personen aus der Verwaltung anwesend (Prüfungsstart und -ende) - 1 Person als Netzwerksupport	HiWis nur bedingt einsetzbar (zeitliche und Sicherheitsaspekte)	
+ Skalierbarkeit (Ja/Nein, inwieweit möglich?)	nur skalierbar, wenn sich die logistischen und personellen Rahmenbedingungen ändern.		
+ Beschreibung Idealszenario (Voraussetzungen für einen guten Ablauf)	-Schulung der Aufsichten adäquat, um Standard-Probleme vor Ort selbst lösen zu können (ohne E-Prüfungs-Team) - Einsatz von technischem Support (wird von Seiten der Studierenden als sehr wichtig und gut erachtet) - Digitale Prüfungen sind Teil der Gesamtstrategie der Uni Ulm, dementsprechend steigt das Interesse an BYOD Prüfungen und es gibt Moodle Plugins die mehr Vielfalt hinsichtlich mathematischer Prüfungen zulässt.		
Externe Applikationen	(SEB)		



Umfrage aller Chromebook-Standorte in PePP

Infrastruktur			
Strom	<ul style="list-style-type: none"> – ca. 1400 W pro Schrank (32 Geräte) während des Ladevorgangs – Laufzeit der Akkus in Prüfungen bisher ausreichend (8-10 Stunden) 	<ul style="list-style-type: none"> – Anpassung der Steckdosen-Absicherung am Lagerort erforderlich und ggf. aufwändig – Sicherstellen, dass alle Chromebooks zum Klausurzeitpunkt geladen sind. – „Überladung“ der Geräte möglich – Nachlassende Akkuleistungen könnten nach Jahren Probleme bereiten 	
Lagerraum (technisch)	<ul style="list-style-type: none"> – Lagerraum mit guter Zugänglichkeit, Brandsicherheit und Stromanschluss erforderlich – ca. 3 qm Fläche pro Schrank erforderlich 	<ul style="list-style-type: none"> – Zugangseinschränkung / Diebstahlschutz – (derzeit) kaum geeignete Lagermöglichkeiten in der Nähe der Einsatzorte verfügbar → ggf. weite Transportwege innerhalb des Campus – Zur Wartung braucht es weiteren Platz, um die Geräte aufzustellen 	<ul style="list-style-type: none"> – Geräte sollten an zentraler Stelle gelagert werden mit Zugang zu großen Prüfungsräumen – (optionale) Einrichtung mehrerer Standorte auf dem Campus, von denen die Geräte bei Bedarf „zusammengezogen“ werden
Aufwand Wartung (Personal/ Zeit/ Infrastruktur Uni)	<ul style="list-style-type: none"> – min. 2 Personen mit der Google Admin-Konsole vertraut – Zum Updaten müssen alle Geräte manuell eingeschaltet und teilweise auch bedient werden <p>→ Zeitaufwand 60 - 90 Minuten pro 50 Geräte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung auf individuelle Anfrage – Verkabelung der Chromebooks im Schrank extrem umständlich. 	<ul style="list-style-type: none"> – Etablierung von Standardprozessen – Softwareanpassungen zur besseren Wartung der Geräte – Spezielle Räume für Prüfungen identifizieren, um Wege zu verkürzen



Umfrage aller Chromebook-Standorte in PePP

<p>+ Skalierbarkeit (Ja/Nein, inwieweit möglich?)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Skalierung linear über die Geräteanzahl durch leichte Administration per Admin-Konsole, das ist aber immer abhängig von Personal- und Lagerkapazitäten 	<ul style="list-style-type: none"> – Räume mit erforderlicher Zugänglichkeit und Infrastruktur müssen identifiziert werden, Skalierbarkeit auch abhängig von der Größe der Prüfungsräume. – Für große Prüfungen mindestens 250-300 Geräte notwendig, – Je mehr Geräte, desto komplizierter die Logistik, besonders während der Prüfungszeit. 	
<p>Aufwand Prüfung (Personal/ Zeit/ Infrastruktur Uni)</p>	<p>Raumverfügbarkeit min 100 Plätze Aufsichtsperson des Fachs pro Raum Technischer Support für CB vor Ort Technischer Support Prüfungsplattform (telefonisch) erreichbar Performante WLAN Infrastruktur Aufbau der Chromebooks im Hörsaal je nach Setting 15-30 Minuten (4 Personen) Verteilung von bis zu 120 Chromebooks auf die Plätze durch 4 Personen in 15 Minuten (ab 120 CB ca. 30 Minuten) Gleicher Aufwand beim Einsammeln</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Verfügbarkeit geeigneter Hörsäle – Verfügbarkeit Prüfungsinstanz – Helferverfügbar und zuverlässig sein – Lagerort in Randzeiten erreichbar – Bei mehreren Prüfungen hintereinander müssen Geräte im Kohortenwechsel teilweise mehrfach neu gestartet werden, um die richtige Konfiguration zu erhalten. 	
<p>+ Skalierbarkeit (Ja/Nein, inwieweit möglich?)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Aufwand skaliert linear mit Geräteanzahl, daher beschränkt skalierbar. – Entweder mehr Personal nötig oder mehr Rüstzeit. 	<p>Geräte Raum Personal</p>	
<p>Externe Applikationen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Externe Applikationen wären über bwLehrpool-remote abbildbar 		







PePP

Partnerschaft für innovative E-Prüfungen
Projektverbund der baden-württembergischen Universitäten

Kontakt

Silke Meyer

Wissenschaftliche Mitarbeiterin

Universität Hohenheim
Arbeitsstelle Hochschuldidaktik
Wollgrasweg 43
70599 Stuttgart

silke.meyer@uni-hohenheim.de

Telefon: 0711 24881

www.uni-hohenheim.de

Sven Slotosch

Beauftragter für digitale Prüfungen

Universität Freiburg
Abteilung E-Learning
Hermann-Herder-Straße 10
79112 Freiburg

sven.slotosch@rz.uni-freiburg.de

Telefon: 0761 203 4697

www.rz.uni-freiburg.de

PePP-Gesamtkoordination

Elisa Bumann

Universität Freiburg

Rechenzentrum

Elisa.bumann@rz.uni-freiburg.de

www.hnd-bw.de/pepp

»Partnerschaft für innovative E-Prüfungen. Projektverbund der baden-württembergischen Universitäten (PePP)«

universität freiburg



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
1386



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM



KIT
Karlsruher Institut für Technologie



Universität
Konstanz



UNIVERSITÄT
MANNHEIM



Universität Stuttgart



EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN



universität
uulm

gefördert von der »Stiftung Innovation in der Hochschullehre«



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre