



Digital Examination Spaces – 3rd Generation

E-Examinations – Einführung

Ziele

- Effizienz: Abhilfe für hohes Prüfungsaufkommen (qua Bologna)
 - Rationalisierung: Senken des zeitl. Aufwands für die Bewertungsphase¹
- Effektivität: Ganzheitliches E-Learning bis zur Prüfung
 - Didaktik: Vermeiden von Medienbrüchen²
- Organisation: Grundlagen für universitätsweite Institutionalisierung³
 - Recht: Klärung der prüfungsrechtlichen Rahmenbedingungen
 - Technik: sichere und skalierbare Software-Lösungen
 - Logistik: Bereitstellung der räumlichen Kapazitäten



¹ vgl. Schulz & Apostolopoulos (2011)

² vgl. Schulz (2016)

³ vgl. Schulz (2017)

Gliederung

# 1st Generation (2007-2012):	BYOD-Pools
# 2nd Generation (2013-2018):	EEC
# 3rd Generation (ab 2019):	EEC ²
# Literatur	

Digital Examination Spaces – 1st Generation

Anforderungen 1st Generation

- Fassungsvermögen für viele Teilnehmende
- Ausreichend große Arbeitsplätze für jede/n Teilnehmender/in
- Bandbreite Netzinfrastruktur für Großkohortenprüfungen
- Geringe Investitions- und Betriebskosten für die Hochschule
- Hybrides Betriebskonzept als Lehr- und Prüfungsraum

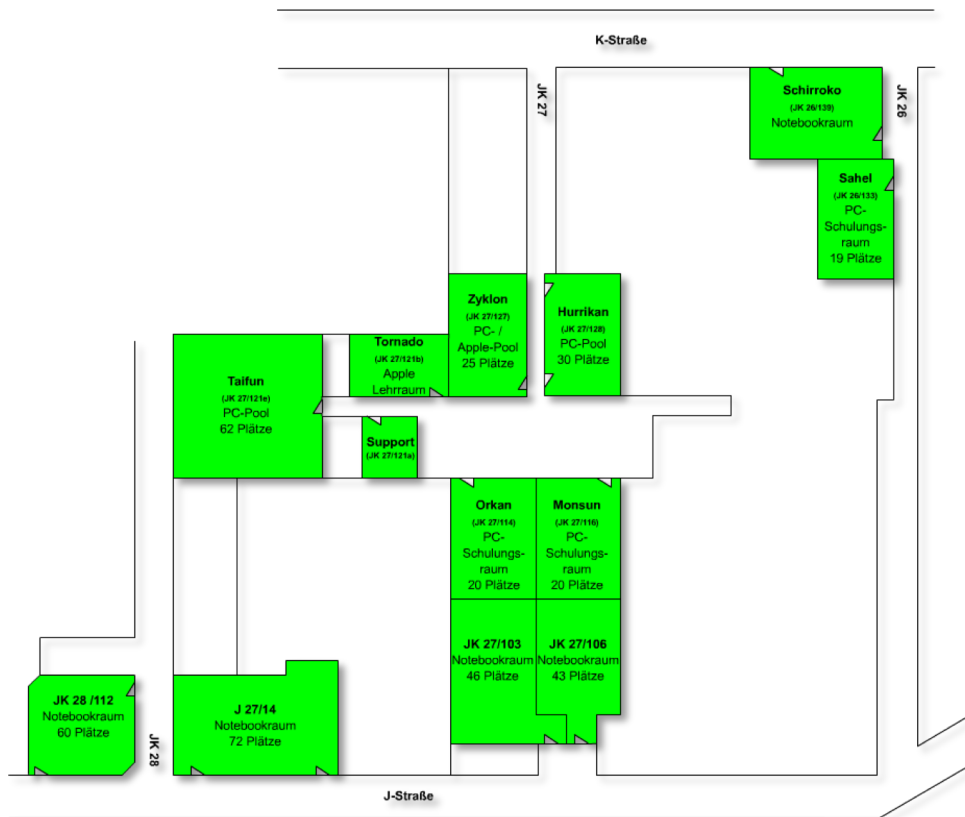
Digital Examination Spaces – 1st Generation

Projekt FU E-Examinations – Digitaler Lehr- und Prüfungssaal

- Erprobung: Einsatz studentischer Notebooks als BYOD-Szenario
- Schaffen: Infrastruktur für BYOD-Prüfungen
- Evaluation: skalierende Prüfungs-Software-Lösungen oder LMS für Prüfungen
- Schaffen: Grundlagen für universitätsweite Institutionalisierung
- Kooperation: mit Laptop-Herstellern für vergünstigte Angebote

Digital Examination Spaces – 1st Generation

Raumplan BYOD-Prüfungsräume (inkl. angrenzender PC-Pools des RZ)



Kapazitäten	
Gesamt	417 Plätze
BYOD	221 Plätze
zentrale PC-Pools	196 Plätze
Verteilung	12 Räume

Bildquelle: CeDiS, FUB

Digital Examination Spaces – 1st Generation

BYOD-Prüfungsraum (Statistikprüfung SoSe 2008 in J27/14)



Bildquelle: CeDiS, FUB

Digital Examination Spaces – 1st Generation

BYOD-Prüfungsräume (JK28/112 und JK27/103)



Bildquellen: CeDiS, FUB

Digital Examination Spaces – 1st Generation

Lessons Learnt (a)

- (+) BYOD-Prüfungsräume bedingen *geringe* Investitionskosten (ca. 50.000€)
- (+) Computergestützte Prüfungen *verkürzen* die Bewertungsphase von Prüfungen¹
- (+) (-) E-Examinations werden von Lehrenden nachgefragt, die bislang noch *keine* E-Learning-Instrumente in der Lehre einsetzen
- (-) inges. 12 Prüfungsräume (4 BYOD und 8 zentrale PC-Räume) erfordern *zu viel* technisches (und fachliches) Aufsichtspersonal
- (-) hohe Rüstzeiten zwischen den Prüfungen (75-90min)
- (-) Laptop-Angebote trotz Kooperation im Marktvergleich zu teuer

¹ vgl. Schulz & Apostolopoulos (2011)

Digital Examination Spaces – 1st Generation

Lessons Learnt (b)

- (-) BYOD technisch¹ und somit rechtlich zu *unsicher* (Heterogenität der BYOD bedingt hohen Support-Aufwand)
- (-) fehlende Klimatisierung und schlechte Belüftungsmöglichkeiten der Räume insbes. im Sommer problematisch
- (-) schlechte akustische Bedingungen
- (-) in BYOD-Räumen keine Inklusion
- (-) nur *wenige* ausgereifte Prüfungs-Software-Lösungen auf dem Markt
- (-) LMS: fehlende Funktionen, *fehlende* technische Sicherheit

¹ vgl. Dawson (2016)

Gliederung

- # 1st Generation (2007-2012): BYOD-Pools
- # 2nd Generation (2013-2018): EEC**
- # 3rd Generation (ab 2019): EEC²
- # Literatur

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Anforderungen 2nd Generation (a)

- Fassungsvermögen für viele Teilnehmende
- Ausreichend große Arbeitsplätze für jede/n Teilnehmender/in
- Ausreichende Anzahl an Inklusionsprüfungsplätzen
- Redundante Netzinfrastruktur im Prüfungsraum
- Moderate Betriebskosten für die Hochschule
- Betriebskonzept als genuiner Prüfungsraum

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Anforderungen 2nd Generation (b)

- Senkung der Rüstzeiten zwischen den Prüfungen
- Redundante Architektur der Prüfungs-Server
- Klimatisierung, Belüftung und Blendschutz
- Automatisierte Anlagensteuerung der PCs
- Akustische Optimierung zur Konzentrationsfähigkeit
- Technischer Administrationsbereich

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Arbeitsbereich am CeDiS: FU E-Examinations

- Einsatz: Hochschuleigene PCs mit automatisierter Anlagensteuerung
- Schaffen: nachhaltiger und redundanter Infrastruktur für E-Examinations
- Evaluation: Betriebskonzept (und Raumkonzept)
- Schaffen: Rechtlicher Grundlagen
- Kooperation: mit anderen Bildungseinrichtungen und Hochschulen Berlins

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

2012: Herrichtung des E-Examination Centers



Bildquelle: Gewers und Pudewill Architekten

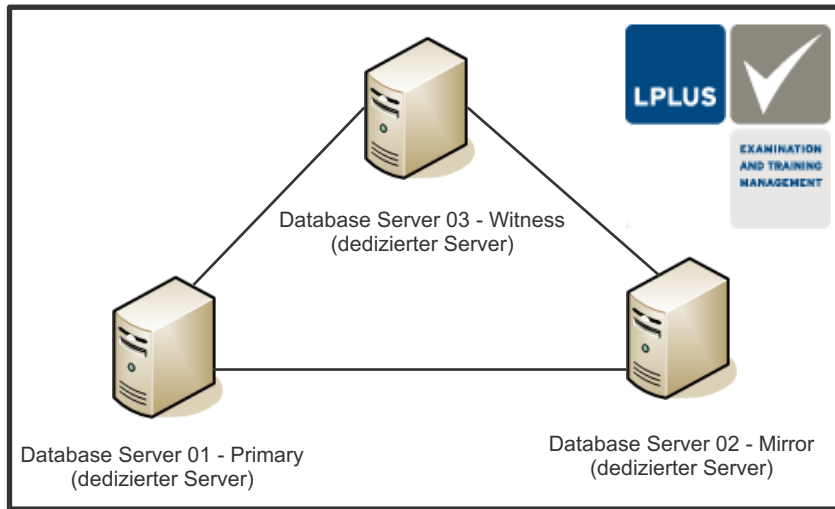
Digital Examination Spaces – 2nd Generation

2013: Eröffnungsprüfung des E-Examination Centers



Bildquelle: CeDiS, FUB

Digital Examination Spaces – 2nd Generation



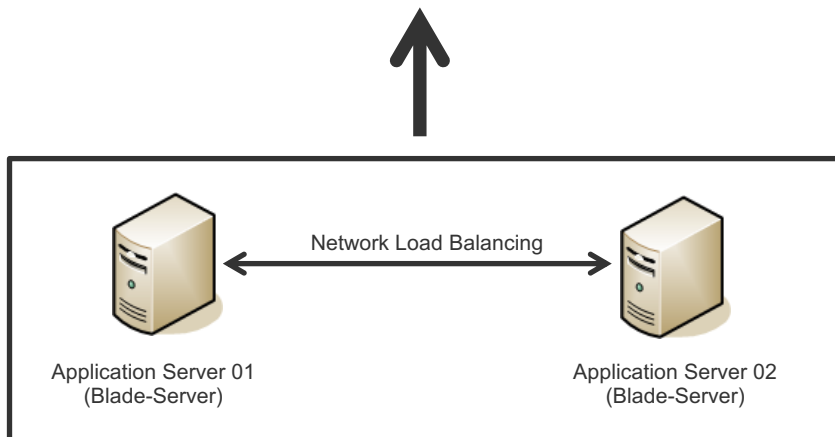
Prüfungs-Server als Hochverfügbarkeits-Cluster

Produkktivsystem (physisch):

2 Application-Server
3 Datenbank-Server

Test- und Staging-System (virtualisiert):

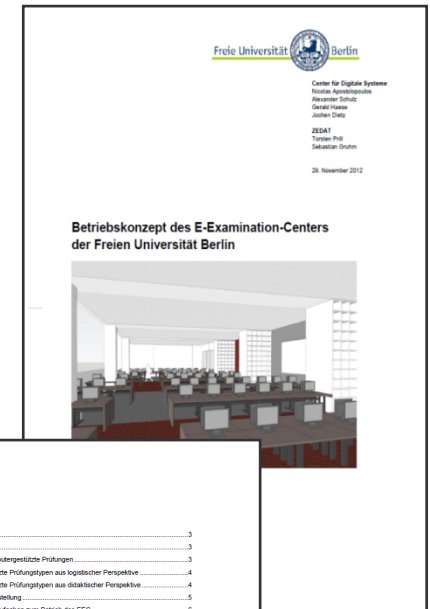
2 Application-Server
3 Datenbank-Server
z.B. Testen von Updates,
Nachstellen von Bugs



Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Betriebskonzept des E-Examination Centers

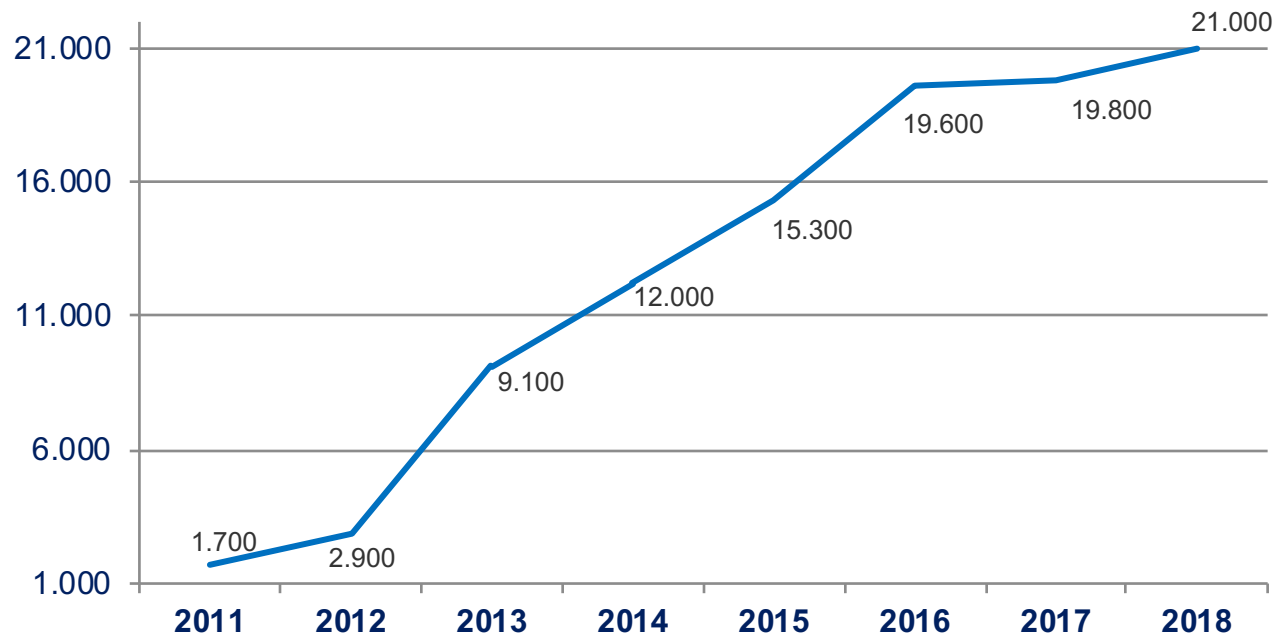
- 151 Prüfungsplätze (davon 6 Inklusionsplätze)
- Zonierungsmöglichkeiten für 4 parallele Prüfungen
- Erstes Prüfungszentrum in Region Berlin-Brandenburg
- Nutzung als genuiner Prüfungssaal
- Personal 2013: 1 x E13, 4 x SHK
- Personal 2018: 1,7 E13, 4 (6) x SHK
- jährliche Kapazität für bis zu 40.000 Einzelprüfungen
- Normative Grundlage über Rahmenstudien- und -prüfungsordnung (RSPO) der FUB



Inhaltsverzeichnis	
1. Ausgangslage	3
2. Betriebsmodell	3
2.1. Betriebszweck: Computergestützte Prüfungen	3
2.1.1. Computergestützte Prüfungstypen aus logistischer Perspektive	4
2.1.2. Computergestützte Prüfungstypen aus didaktischer Perspektive	4
2.2. Ort, Kapazität, Fertigstellung	5
3. Verantwortlichkeiten und Aufgaben zum Betrieb des EEC	6
3.1. Einmalige Aufgaben zur Herstellung der Betriebsbereitschaft	6
3.2. Dauerhafte Aufgaben zum Betrieb	7
4. Verantwortlichkeiten und Aufgaben im Betriebsablauf	10
4.1. Raumverwaltung	10
4.2. Raumvorbereitung	10
4.3. Prüfungserstellung	11
4.4. Raumnachbereitung	11
5. Ressourcen	12
5.1. Einmalige Ressourcen	12
5.2. Dauerhafte Ressourcen	13
6. Fazit und Ausblick	13

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Einzelprüfungen (~Teilnehmende)



Jahre*	EP*
2011	1.700
2012	2.900
2013*	9.100
2014	12.200
2015	15.300
2016	19.600
2017	16.700
2018**	21.000

* Ab 2013 incl. Externer Mandanten

** incl. Schätzung für Dez

Zwischen Inbetriebnahme des EECs im Februar 2013 und November 2018 wurden mehr als 1.730 E-Examinations mit mehr als 95.000 Einzelprüfungen (~ Teilnehmenden) durchgeführt.

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Lessons Learnt (a)

- (+) EEC verkürzt Rüst- und Vorbereitungszeiten zwischen den Prüfungen (30-45min)
- (+) im EEC wenig technisches (und fachliches) Aufsichtspersonal erforderlich
- (+) (Automatis.) Klimatisierungs- und Belüftungssystem insbes. im Sommer hilfreich
- (+) optimierte akustische Bedingungen
- (+) Inklusion möglich an bis zu sechs Arbeitsplätzen
- (+) Homogene hochschuleigene Infrastruktur (PCs und Netz) ist technisch leicht administrierbar und somit prüfungsrechtlich sicherer

Digital Examination Spaces – 2nd Generation

Lessons Learnt (b)

- (-) EEC bedingt *hohe* initiale Investitionskosten (~1,3 Mio €)
- (-) Einbruch- und Diebstahlsicherung erforderlich
- (-) Hochschuleigene PCs bedingen Nachfolgeinvestition bei Erneuerung
- (-) EEC fokussiert nur auf die Prüfungsteilnehmenden, nicht auf das Betriebspersonal
- (+) (-) Einsatzflexibilität des EECs abseits von Prüfungen gering

Gliederung

- # 1st Generation (2007-2012): BYOD-Pools
- # 2nd Generation (2013-2018): EEC
- # 3rd Generation (ab 2019): EEC²**
- # Literatur

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

Anforderungen 3rd Generation

- Alle Anforderungen aus 2nd Generation, dazu:
- Betriebskonzept als Self Contained Examination Workspace mit separatem Prüfungs-, Schulungs- und Backoffice-Arbeitsbereich
- Einsatz von Touch-PCs für neue Prüfungsformate
- Möglichkeiten für Distant Oral Examinations in internationalen Studiengängen

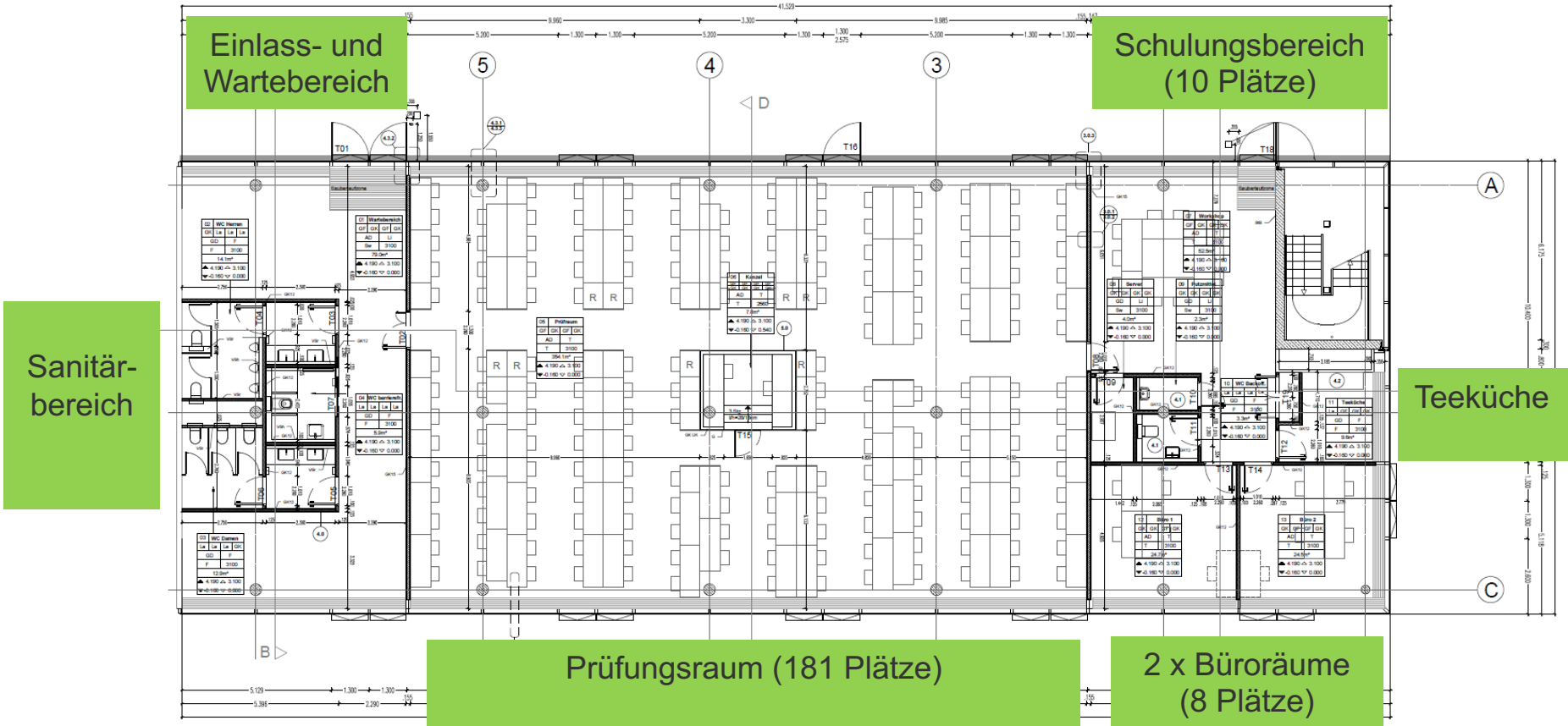
Digital Examination Spaces – 3rd Generation

Arbeitsbereich FU E-Examinations

- Personal für operatives Geschäft vollständig direkt vor Ort
- Schaffen: nachhaltiger und redundanter Infrastruktur für E-Examinations
- Evaluation: erweitertes Betriebskonzept (und Raumkonzept) und neuer Prüfungsformate
- Kooperation: mit anderen Bildungseinrichtungen und Hochschulen Berlins

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

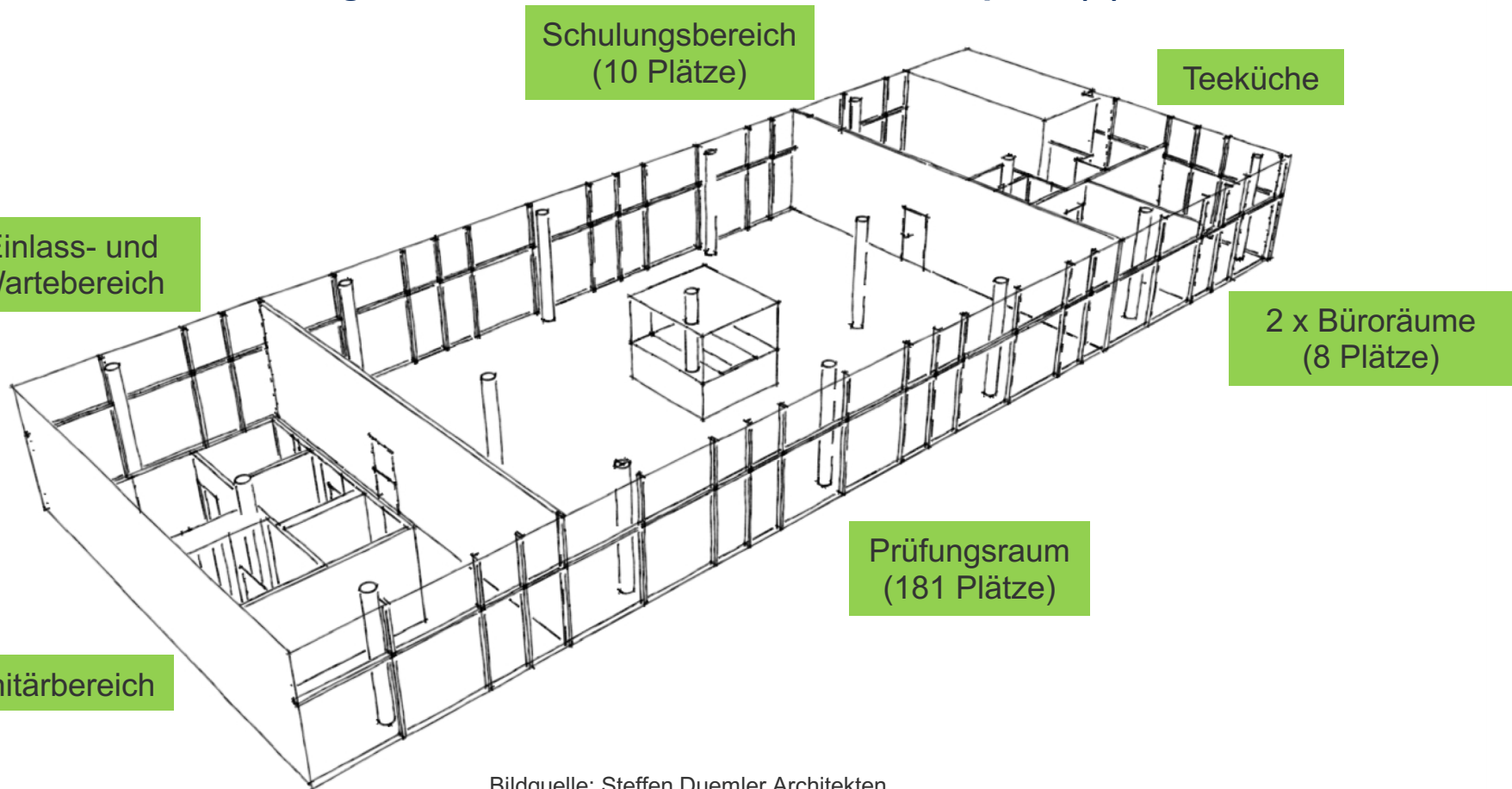
2018: Herrichtung des EEC² als Self Contained Workspace (a)



Bildquelle: Steffen Duemler Architekten

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

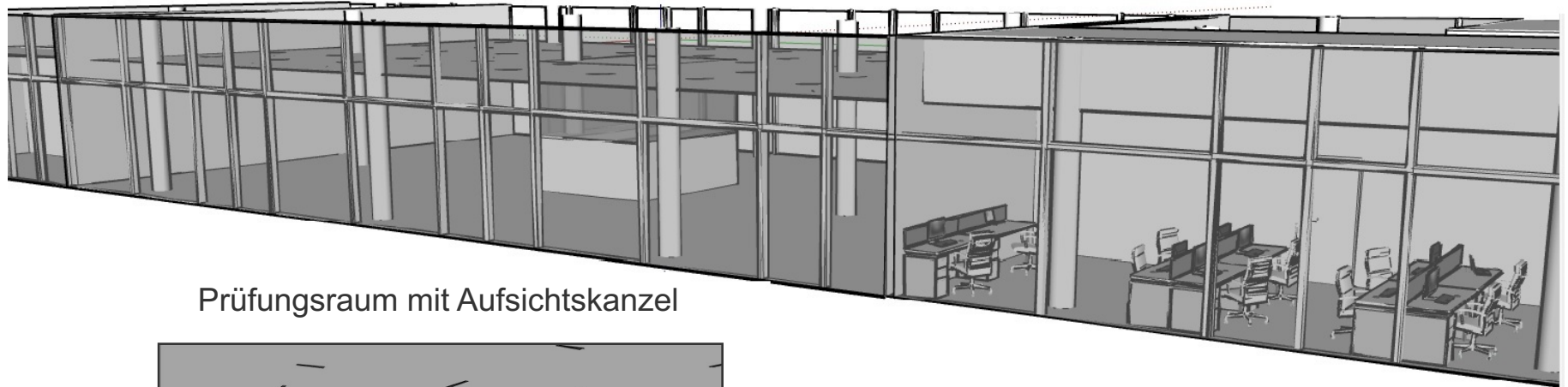
2018: Herrichtung des EEC² als Self Contained Workspace (b)



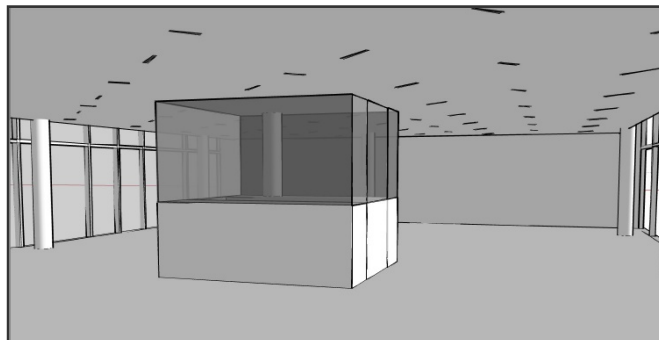
Bildquelle: Steffen Duemler Architekten

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

2018: Herrichtung des EEC² (Simulationen)



Prüfungsraum mit Aufsichtskanzel



2 x Büroräume



Bildquellen: Steffen Duemler Architekten

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

2018: Herrichtung des EEC² (Status Prüfungsraum)



Bildquellen: CeDiS / FUB

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

2018: Herrichtung des EEC² (Status Büro- und Schulungsbereich)



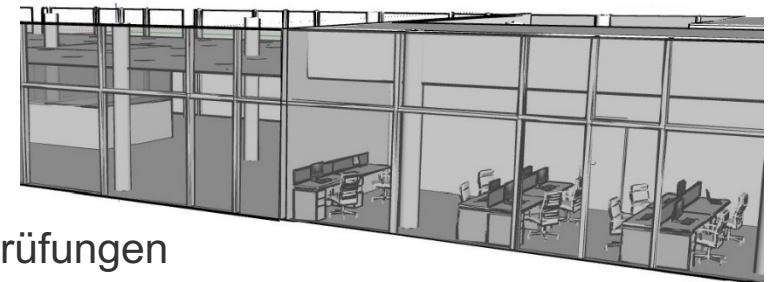
Bildquellen: CeDiS / FUB

Digital Examination Spaces – 3rd Generation

Betriebskonzept des EEC² als Self Contained Workspace

- 181 Prüfungsplätze (davon 8 Inklusionsplätze)
- Zonierungsmöglichkeiten für 2 parallele Prüfungen
- Separater Schulungsbereich (und erweiterter Inklusionsbereich) für bis zu 10 Teilnehmende
- Größtes Prüfungszentrum in Berlin-Brandenburg
- Nutzung als genuiner Prüfungssaal
- Personal 2019: 1,7 E13, 4 (6) x SHK
- jährliche Kapazität für bis zu 45.000 Einzelprüfungen

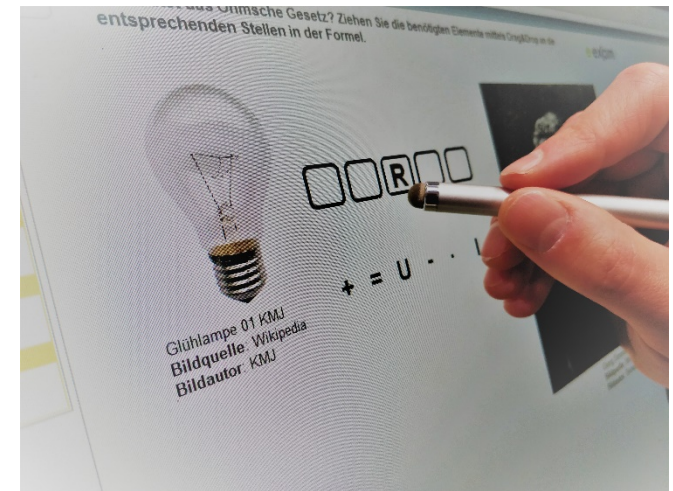
Inhaltsverzeichnis	
1. Ausgangslage	3
2. Betriebsmodell	3
2.1. Betriebszweck: Computergestützte Prüfungen	3
2.1.1. Computergestützte Prüfungstypen aus logistischer Perspektive	4
2.1.2. Computergestützte Prüfungstypen aus didaktischer Perspektive	4
2.2. Ort, Kapazität, Fertigstellung	5
3. Verantwortlichkeiten und Aufgaben zum Betrieb des EEC	6
3.1. Einmalige Aufgaben zur Herstellung der Betriebsbereitschaft	6
3.2. Dauerhafte Aufgaben zum Betrieb	7
4. Verantwortlichkeiten und Aufgaben im Betriebsablauf	10
4.1. Raumverwaltung	10
4.2. Raumvorbereitung	10
4.3. Prüfungsdurchführung	11
4.4. Raumnachbereitung	11
5. Ressourcen	12
5.1. Einmalige Ressourcen	12
5.2. Dauerhafte Ressourcen	13
6. Fazit und Ausblick	15



Digital Examination Spaces – 3rd Generation

Ausblick in die nahe Zukunft

- Erweiterung der Prüfungsformate qua Touch-Displays und Stylos':
 - Erfassung mathematischer und chemischer Formeln
 - Zeichnungen, Skizzen, Markierungen
- Erhöhung des Anteils an formativen Prüfungen
- Distant Oral E-Examinations z.B. für internationale Studiengänge
- Erneuerung der Server-Infrastruktur
- Parallelbetrieb beider Prüfungsräume ab 2022
- u.U. Erweiterung der Kooperationen mit externen Bildungsträgern



Gliederung

- Einführung
- Digital Examination Spaces – 1st Generation
- EEC - Digital Examination Spaces – 2nd Generation
- EEC² - Digital Examination Spaces – 3rd Generation
- **Literatur**

Literatur

- Dawson, P. (2016): Five ways to hack and cheat with bring-your-own-device electronic examinations. In: British Journal of Educational Technology 47 (4), S. 592–600. DOI: 10.1111/bjet.12246
- Schulz, A. (2017): „E-Assessment-Center im Vergleich - Voraussetzungen und Kosten für die Einrichtung verschiedener E-Assessment-Center im Vergleich“, TU Dresden: Medienzentrum, online im Internet: http://www.qucosa.de/recherche/frontdoor/?tx_slubopus4frontend%5bid%5d=urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-224532 (last access: 25.11.2018)
- Schulz, A. (2016): „E-Examinations – Zur Computerisierung des Prüfungswesens an deutschen Hochschulen“, in: Hochschulzeitschrift „Forschung und Lehre“ Ausgabe 03/2016, Wissenschaftsportal „Wissenschaftsmanagement-Online“, online im Internet: http://www.wissenschaftsmanagement-online.de/system/files/downloads-wimoarticle/1603_WIMO_E-Examinations_SCHULZ.pdf (last access: 25.11.2018)
- Schulz, A. & Apostolopoulos, N. (2011): „E-Examinations Put To Test - Potenziale computergestützter Prüfungen“, in: „Hamburger eLearning Magazin - #07 eAssessment auf dem Prüfstand“, Online im Internet: <https://www.uni-hamburg.de/elearning/hamburger-elearning-magazin-07.pdf> (last access: 25.11.2018)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Alexander Schulz
Freie Universität Berlin
Universitätsbibliothek - Center für Digitale Systeme
Koordination E-Learning und E-Examinations
E-Mail: alexander.schulz@fu-berlin.de

Radu Tetcu
Freie Universität Berlin
Universitätsbibliothek - Center für Digitale Systeme
E-Learning und E-Examinations
E-Mail: radu.tetcu@fu-berlin.de