# HND-BW up>date: E-Assessment und BYOD

Dr. Bastian Küppers

HND BW
Hochschulnetzwerk Digitalisierung der Lehre Baden-Württemberg

RWTH AACHEN UNIVERSITY

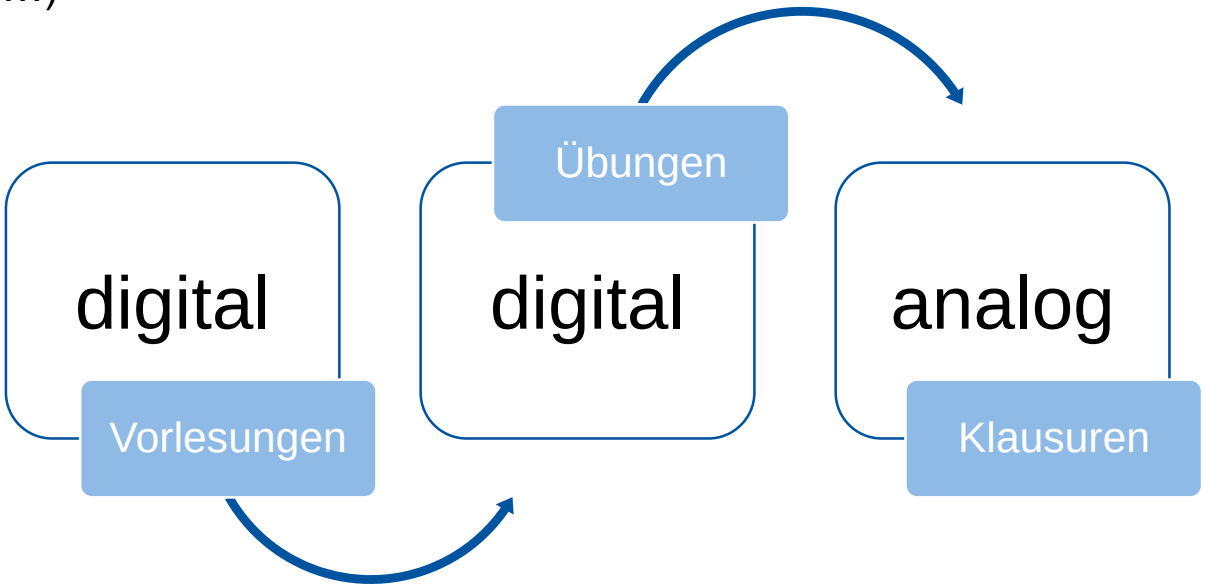
# Über mich

- Dozent im dualen Studiengang MATSE [1] / Angewandte Mathematik und Informatik (AMI) [2]
- Promotion in der Learning Technologies Research Group [3] der RWTH Aachen University bei Prof. Ulrik Schroeder
- Arbeitsschwerpunkt: elektronische Klausuren
  - NRW Fellowship 2016 mit Thema “E-Assessment und Bring Your Own Device im Informatik-Studium” [4]
  - Wirkung Hoch 100 mit Projekt “Prüfung hoch III Drei” [5]
  - 20+ Fachpublikationen zum Thema elektronische Klausuren

[1] http://www.rwth-aachen.de/matse
[2] https://www.fh-aachen.de/studium/angewandte-mathematik-und-informatik-bsc/
[3] https://learntech.rwth-aachen.de/
[4] https://www.stifterverband.org/lehrfellows/2016/kueppers
[5] https://www.stifterverband.org/wirkunghoch100/10projekte

## Aktuelle Situation in der (deutschen) Hochschullehre [1]

- Lehre und studentische Selbstverwaltung zunehmende digitalisiert
  - LMS (Moodle, ILIAS, …)
  - SelfService-Portale (CAMPUS[Office], …)
  - Einsatz von integrierten Entwicklungsumgebungen in Programmiervorlesungen (Eclipse, Netbeans, …)
  - …

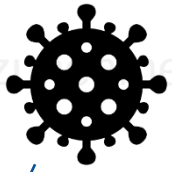



[1] https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/Abschlussbericht.pdf

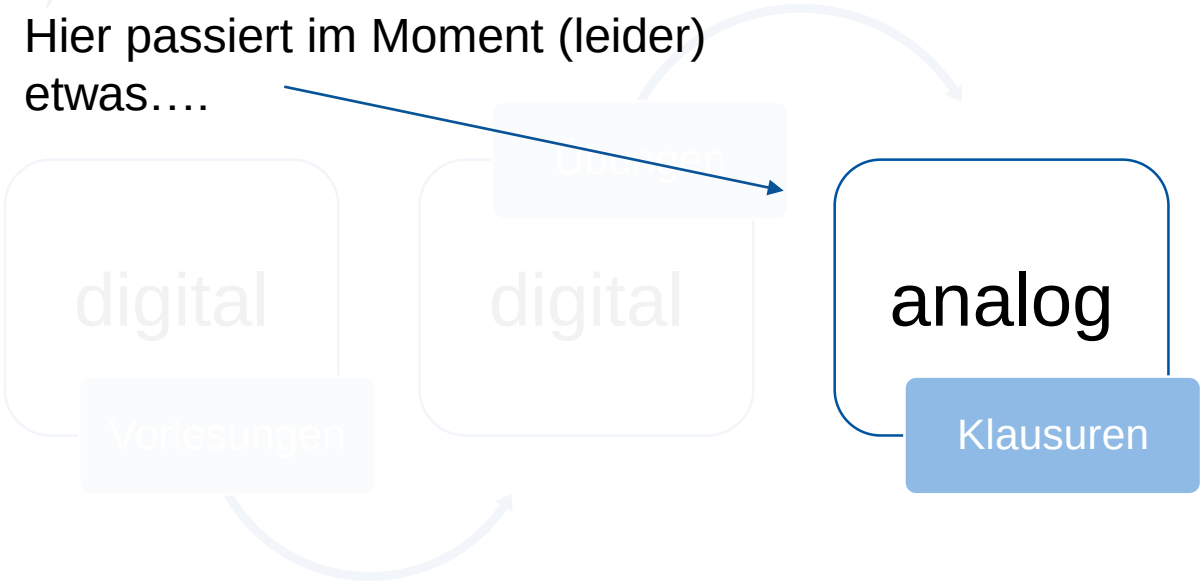
# Motivation

## Aktuelle Situation in der (deutschen) Hochschullehre [1]

- Lehre und studentische Selbstverwaltung zunehmend digitalisiert
  - LMS (Moodle, ILIAS, …)
  - SelfService-Portale (CAMPUS[Office], …)
  - Einsatz von integrierten Entwicklungsumgebungen in Programmiervorlesungen (Eclipse, Netbeans, …)
  - …



Hier passiert im Moment (leider) etwas….




[1] https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/Abschlussbericht.pdf

## Einsatzgebiet: MATSE / AMI

- Über 300 Auszubildende in 3 Lehrjahren in Aachen durch das IT Center koordiniert
- Starke Integration der Ausbildungsbetriebe in das Studiencurriculum
  - Projektarbeiten, Seminararbeiten, Bachelorarbeiten

MATSEs im Ausbildungsbetrieb [1]

MATSEs im Hörsaal [2]

[1] https://www.itc.rwth-aachen.de/cms/IT-Center/Lehre-Ausbildung/MATSE-Ausbildung/Fuer-Studieninteressierte-Schueler/~lfjd/Praktikum-als-MATSE/
[2] https://www.itc.rwth-aachen.de/cms/IT-Center/Lehre-Ausbildung/MATSE-Ausbildung/~lfhm/Fuer-Studierende-Auszubildende/

## Papierklausuren

- Zurzeit DIE Prüfungsform an Hochschulen

- Vorteile [1]
  - Keine Abhängigkeit von Infrastruktur
  - Prozess gut definiert und etabliert
  - Freihand-Eingaben, z.B. Zeichnungen, sind leichter anzufertigen

- Nachteile [1]
  - Stetiger Wechsel zwischen digital und analog

Studierende während einer Papierklausur [2]

[1] https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4014
[2] https://www.ibac-ce.rwth-aachen.de/cms/IBAC-CE/Studium/Lehrveranstaltungen/Beton-Eigenschaften-und-Pruefung-M-Sc/~jdie/BTN-Klausuren/

## Elektronische Klausuren (eKlausuren)

- Derzeit kaum umsetzbar
  - Existierende Systeme erfüllen nicht die rechtlichen Rahmenbedingungen
  - Vertrauen in die Systeme fehlt
  - Erstellung der Klausuren aufwändig
- Hindernisse bei der Einführung
  - Kosten [1, 2]
  - Vorbehalte (Fairness, Reliabilität, Cheating) [3]
- Vorteile [4]
  - Medienbruch zwischen Übungen und Klausur entfällt
  - Innovative Aufgabenformate möglich
  - Schnellere, (teil-)automatisierte Korrektur

ZuseLab der RWTH Aachen University [5]

[1] https://www.uni-due.de/imperia/md/content/zim/veranstaltungen/eunis_09_e-assessment.pdf
[2] https://www.campussource.de/events/e1010tudortmund/docs/Buecking.pdf
[3] http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2009/6890/
[4] https://dl.gi.de/handle/20.500.12116/4014
[5] https://www.dsme.rwth-aachen.de/cms/DSME/Das-Institut/Infrastruktur/~jsmwg/ZuseLab/

## Bring Your Own Device (BYOD)

- Viele Studierende besitzen bereits eigene Endgeräte [1, 2, 3]

- Generell im Trend an Hochschulen [4]
  - Mitschriften in Vorlesungen auf Tablets
  - Übungen am eigenen Laptop
  - …

- Ziel: BYOD für eKlausuren
  - Kostenersparnis für die Hochschule
  - Gewohnte Arbeitsumgebung für Studierende

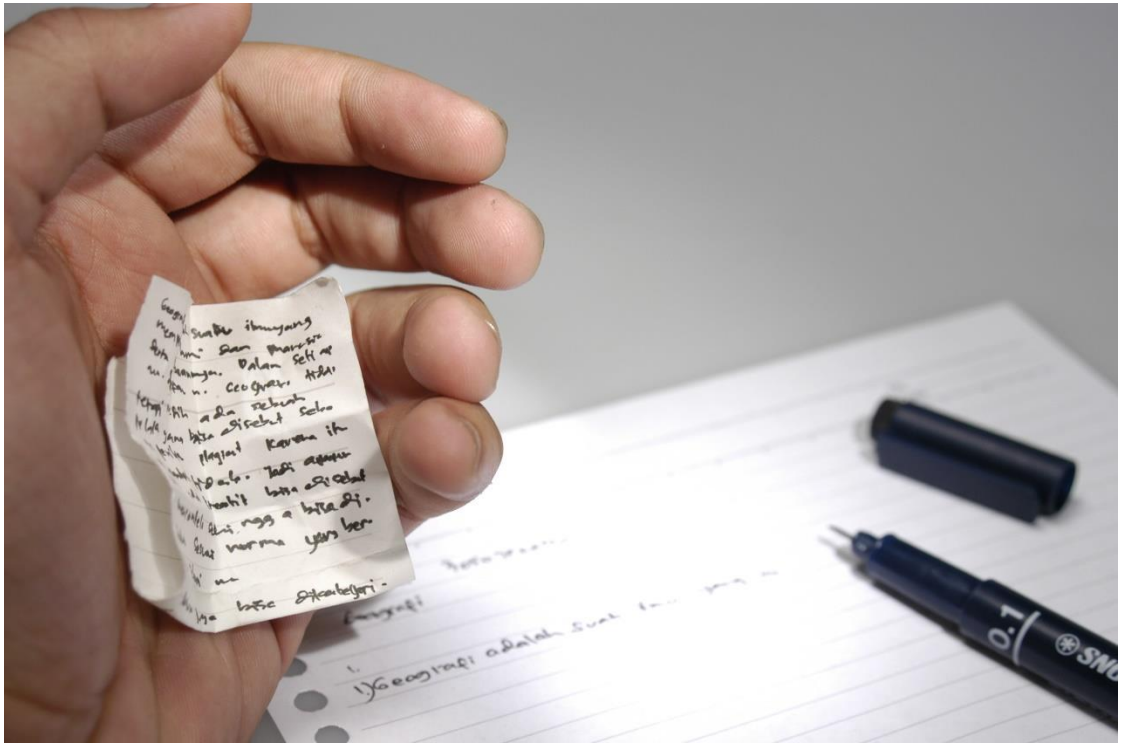
Studierendengeräte [5]

[1] https://library.educause.edu/~/media/files/library/2015/8/ers1510ss.pdf?la=en
[2] http://www.pearsoned.com/wp-content/uploads/2015-Pearson-Student-Mobile-Device-Survey-College.pdf
[3] https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr23_Digitale_Medien_und_Mobilitaet.pdf
[4] http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf
[5] https://www.itc.rwth-aachen.de/cms/IT-Center/Lehre-Ausbildung/MATSE-Ausbildung/Fuer-Studierende-Auszubildende/~lmcj

## Anforderungen an Klausuren

- Grundsätzlich zwei wichtige Anforderungen an Klausuren
  - Gleichbehandlung
  - Reliabilität
- Gelten für Papierklausuren und eKlausuren
- Weitere Anforderungen an eKlausuren
  - Identifikation der Studierenden in digitalem Workflow
  - Zuordnung von Studierenden und Ergebnisse

## Cheating in Papierklausuren

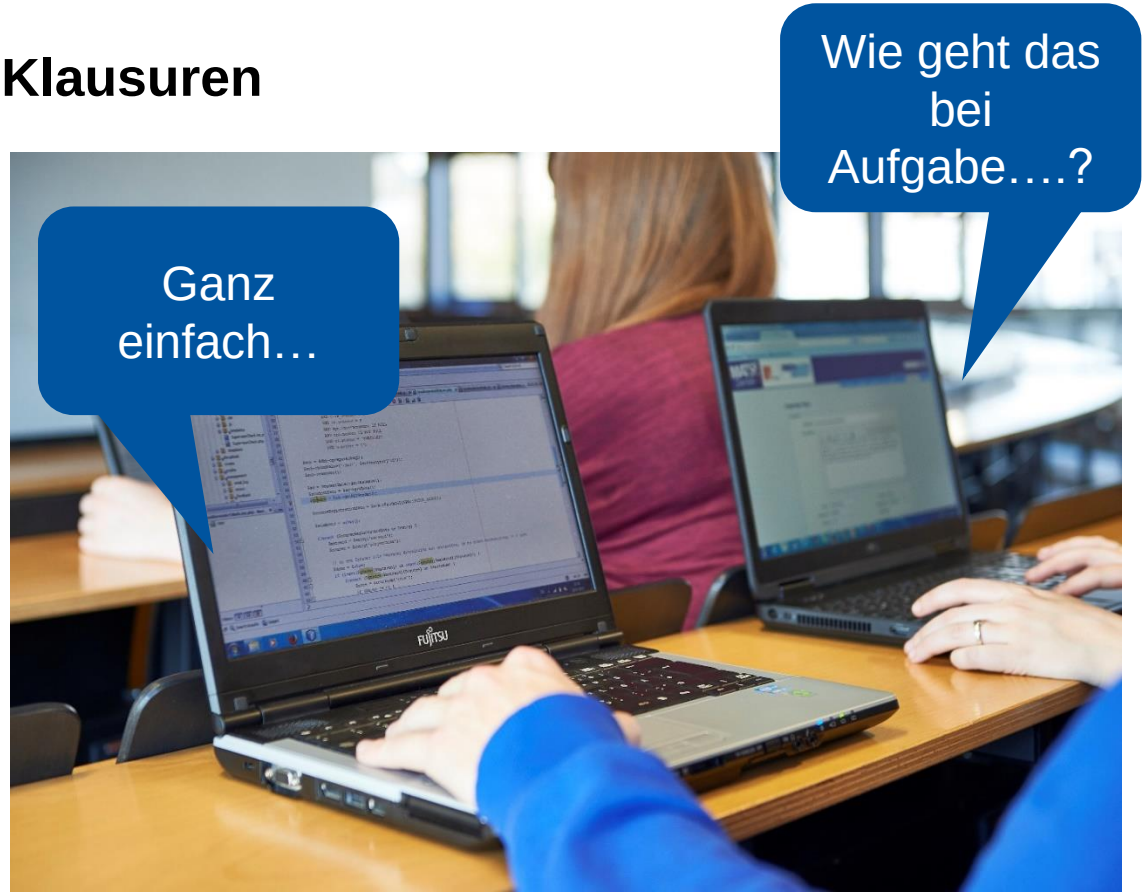


Spickzettel [1]

[1] https://de.wikipedia.org/wiki/Spickzettel#/media/Datei:Cheating.JPG

# Herausforderungen

## Cheating in eKlausuren



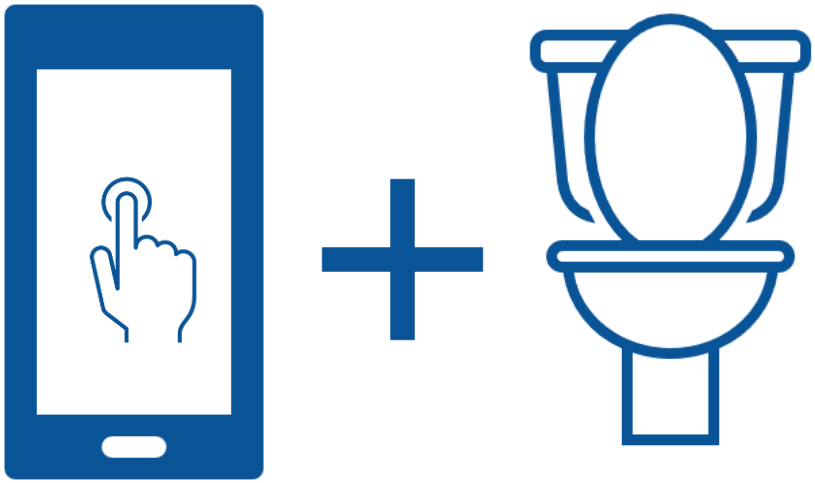

Chatten [1]

[1] http://www.itc.rwth-aachen.de/cms/IT-Center/Lehre-Ausbildung/~letj/MATSE-Ausbildung

# Herausforderungen

## Cheating

- Am Ende….



**Dreamteam!**

# Lösungsansätze

## Lockdown-Software…

- Es wird versucht das Betriebssystem abzuschotten
  - Zugriff auf erlaubte Applikationen / Webseiten möglich
  - Alle anderen Aktionen sind gesperrt
- Tiefer Eingriff in das Betriebssystem
  - Administratorrechte notwendig
  - Eingriff in Eigentum der Studierenden
- Bekannte Software
  - SafeExamBrowser (ETH Zürich)
  - LockDown Browser (Respondus)
  - Secure (QuestionMark)
  - …

Safe Exam Browser

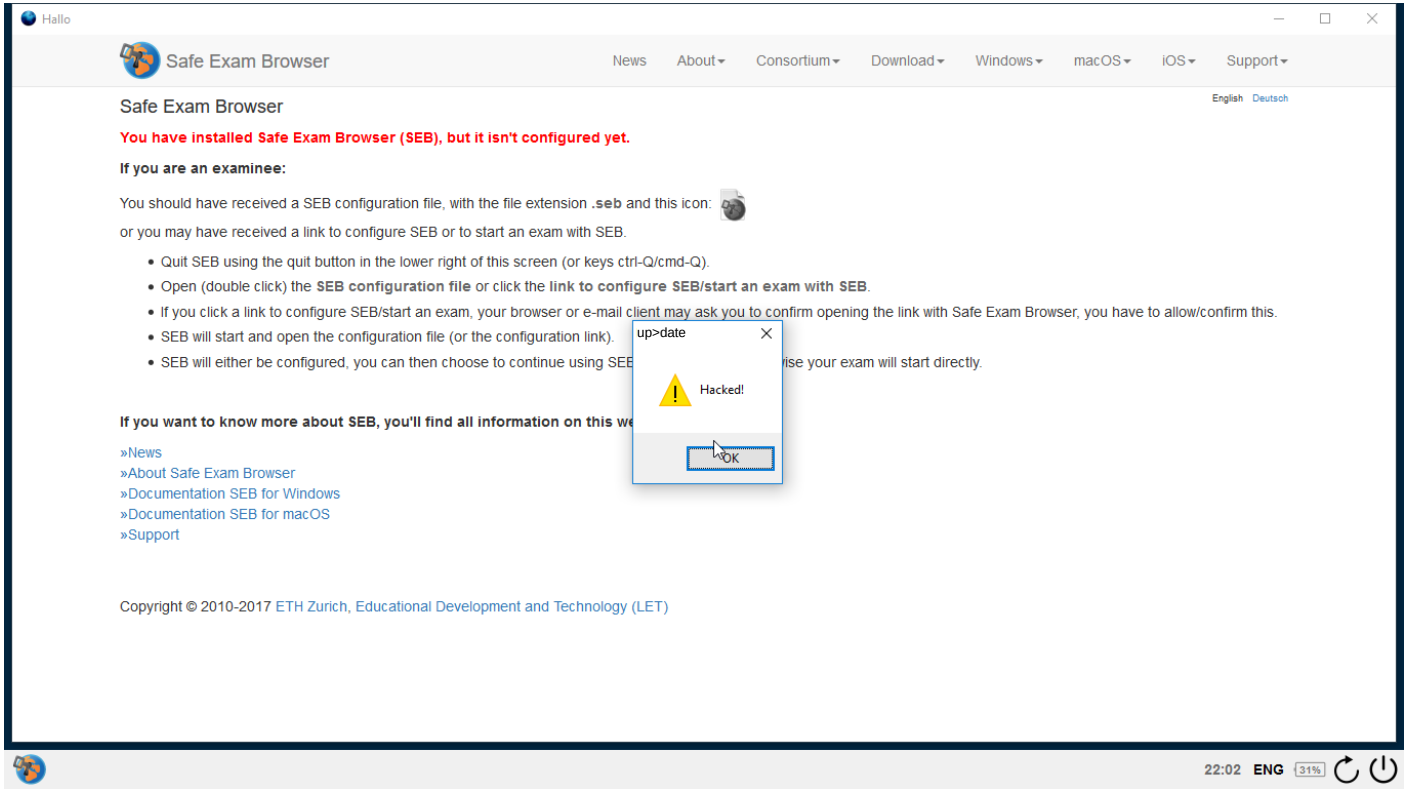
Respondus
Assessment Tools for Learning Systems

Questionmark

[1, 2, 3]


[1] http://safeexambrowser.org/news_en.html
[2] http://www.respondus.com/products/lockdown-browser/
[3] https://www.questionmark.com/content/questionmark-secure/

# Lockdown-Software… ist angreifbar! [1, 2]




[1] http://dx.doi.org/11250/2410735
[2] https://dl.gi.de/20.500.12116/4841

## Unser Projekt: FLEX

**FLEX (Framework for FLExible Electronic EXaminations)**

## Hintergrund

- Ein neuer Ansatz ist notwendig
  - LockDown nicht gleichermaßen für alle gängigen Betriebssysteme umsetzbar
  - Existierende LockDown-Software ist angreifbar

- Modifikation einer LockDown-Software könnte unterbunden werden, wenn vor jeder Klausur die gesamte Software neu ausgerollt würde
  - Hohes Datenaufkommen vor jeder Klausur
  - Zeitaufwand und Support vor jeder Klausur erheblich

- **FLEX** …
  - … setzt verstärkt auf Logging
  - … versucht nicht das umgebende System abzuschotten, sondern überwacht nur die eigene eKlausur-Applikation auf verdächtige Aktionen

## Voraussetzungen in der Hochschule

- Die Studierenden brauchen digitale Zertifikate zur Identifizierung und Authentifizierung [1]

- Ersatzgeräte müssen seitens der Hochschule vorgehalten werden
  - Geräteausfall während einer Prüfung
  - Studierende ohne eigenes/brauchbares Endgerät

[1] https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-01177-2_21

## Ansatz

- **FLEX** überwacht alle Ein- und Ausgabekanäle der eKlausur-Applikation
  - Wird das Hauptfenster von anderen Fenstern verdeckt?
  - Wird Inhalt aus der Zwischenablage eingefügt?
  - …
- Wird eine verdächtige Aktion festgestellt, wird ein Log-Eintrag auf dem eKlausur-Server hinzugefügt
  - Logging darf nicht lokal stattfinden, da sonst manipulierbar
- Integrität von **FLEX** und eKlausur-Applikation wird per Remote Attestation (RA) geprüft [1]
- Nicht alles muss in Software geregelt werden, Aufsichten sind nach wie vor notwendig

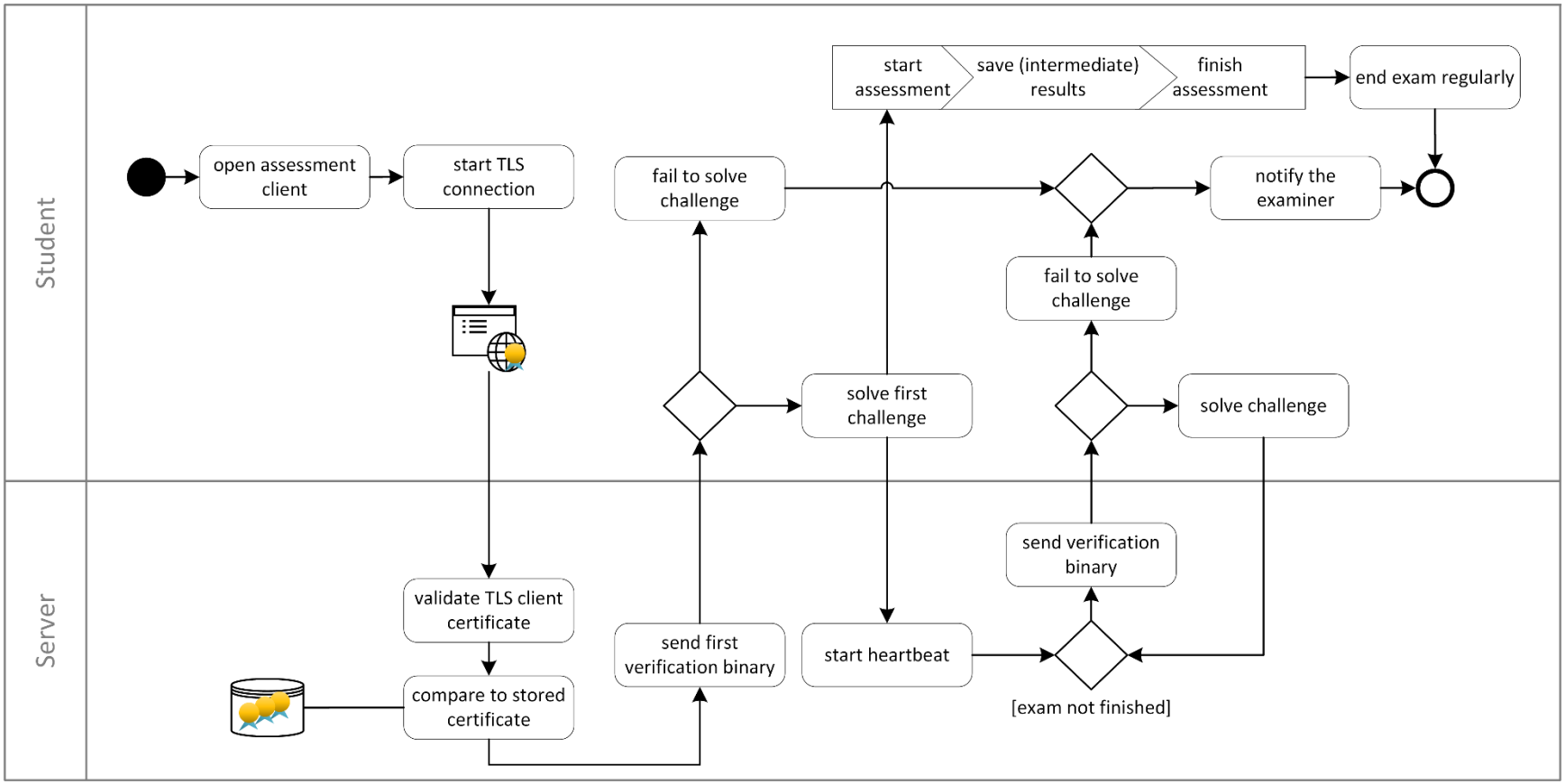
[1] http://dx.doi.org/10.1109/PASSAT/SocialCom.2011.76

# Ablauf

- Die Studierenden melden sich mit ihren Credentials an
  - Client-authenticated TLS-Verbindung zum eAssessment-Server wird aufgebaut
  - Nur wenn Credentials und Zertifikat zueinander passen lässt der eAssessment-Server den Zugriff zu
- Die eAssessment-Applikation der Studierenden wird per RA geprüft
  - Nur falls RA erfolgreich, können die jeweiligen Studierenden auf die Klausur zugreifen
  - Falls RA fehlschlägt wird eine anwesende Aufsicht informiert
- Ergebnisse der Studierenden werden ebenfalls auf dem eAssessment-Server (zwischen-)gespeichert [1]
  - Wiederaufnahme der Klausur im Falle eines Systemabsturzes möglich
- RA wird in zufälligen Intervallen während der Klausur wiederholt
  - Vortäuschung intakter Umgebung nur zu Beginn wird verhindert
  - Keine dauerhafte Belastung der Geräte

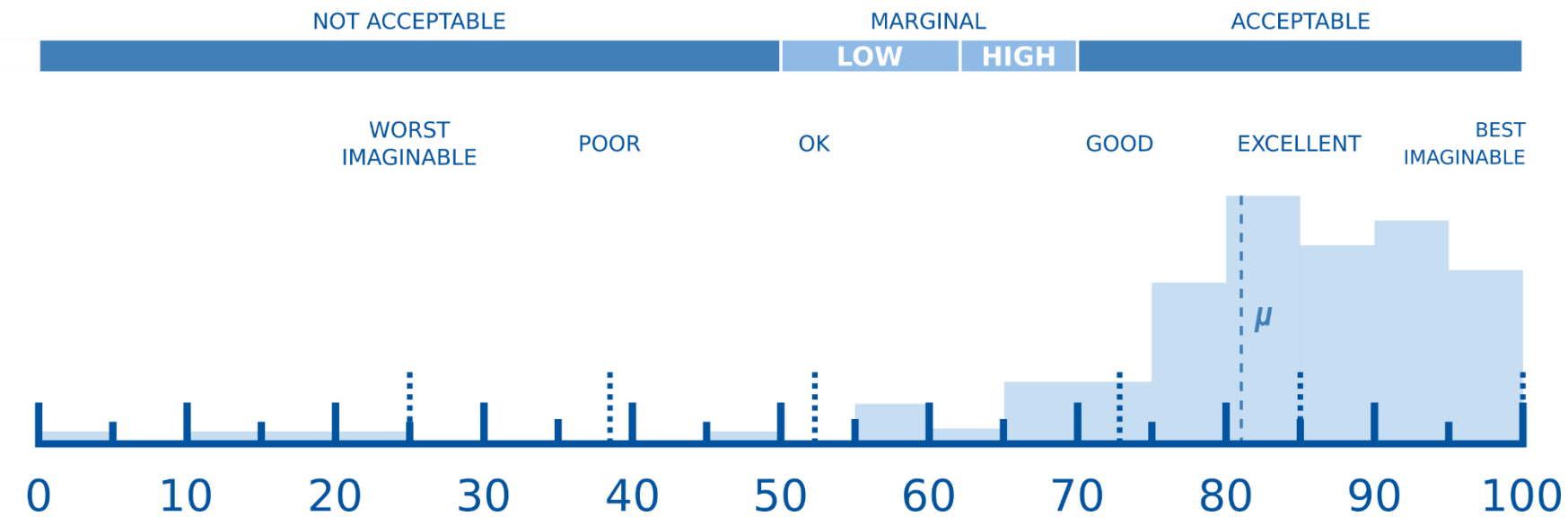
[1] https://dx.doi.org/10.17879/21299722960

# Ablauf


Student
Server
open assessment client
start TLS connection
fail to solve challenge
start assessment
save (intermediate) results
finish assessment
end exam regularly
notify the examiner
fail to solve challenge
solve first challenge
solve challenge
validate TLS client certificate
compare to stored certificate
send first verification binary
start heartbeat
send verification binary
[exam not finished]

# Case Study: „Programmierung in JAVA“ / AMI

- Mitlerweile 3 Testläufe in der Praxis
  - Es sind keine sicherheitsrelevanten Probleme aufgetreten
  - Evaluation der Benutzendenfreundlichkeit anhand der “System Usability Scale” (SUS)



## Zusammenfassung und Ausblick

- E-Assessment funktioniert nicht als Add-On, sondern muss vollständig in die Hochschulprozesse und -IT integriert werden
- Es gibt keine 100%ig sichere Klausur, egal ob Papierklausur oder eKlausur
- Es gibt weiterhin Prüfungen, die auf Papier besser funktionieren (!)
- So oder so:
  - e-Assessment wird fester Bestandteil der zukünftigen Prüfungskultur in Hochschulen sein
  - Hochschulen und Anbieter müssen entscheiden, ob sie diesen Prozess mitgestalten wollen