

Abschlussbericht des Forschungsfreisemester im Sommersemester 2023

Dieser Bericht liefert eine kompakte Übersicht meines Forschungsfreisemesters im Zeitraum 01.02.2023 bis 31.08.2023 an der [Univertität Tampere](#).

Der angegebene Zeitraum wurden für verschiedene Tätigkeiten genutzt:

1. Teilnahme an der Konferenz "Eyes on TAMK"
2. Entwicklung einer Elektronik für EEG/EKG Sensoren
3. Einarbeitung in neue Werkzeuge für die Lehre der Elektronik
4. Erstellung von ILIAS Übungen

Neben diesen direkten Tätigkeiten wurde als Meta-Tätigkeit ein [Professors Guide to Sabbatical](#) erstellt, welcher die bei unserem Sabbatical angestandenen Entscheidungen und Tätigkeiten versucht zu abstrahieren.

Ich bedanke mich bei der Hochschule Heilbronn dafür die Möglichkeit und Unterstützung zu diesem Forschungssemester erhalten zu haben.

Konferenz "Eyes on TAMK"

Um in Austausch mit der Tampere University of Applied Sciences ([TAMK](#)) und ihres Netzwerks zu treten, habe ich an der Konferenz [Eyes on TAMK](#) im Zeitraum vom 20.03.2023 bis 24.03.2023 teilgenommen.

Vorträge

Im Folgenden soll auf einige der gehörten Vorträge eingegangen werden.

Never Mind the Competencies, Here's the Punk Pedagogy

Mark Curcher von der TAMK zeigte, dass Kompetenzen "nett" sind, aber nicht im Fokus der Lehre sein sollten.

Der Vortrag ähnelte dem [Punk pedagogy Vortrag](#) bei der Master Educational Leadership Conference 2022

Interdisciplinarity in proactive design processes (Seminar)

Prof. Erich Schöls, von der TH Würzburg-Schweinfurt beschrieb die Integration der Interdisziplinarität in das Studium. In Würzburg müssen die Design-Studierenden 25% des Studiums Kurse jenseits von Design belegen. Dies soll einen breiteren Blick ermöglichen, noch vor Customer Feedbacks bei möglichen Designaufgaben.

Er hob das **Story Telling als Weg** hervor, die zu **übermittelnden Ideen zu verpacken**: "students cannot read 5 pages of a textbook but a whole book of Harry Potter"

Nach seinen Aussagen sind die Universitäten und Hochschulen für Forschung und Entwicklung da,

nicht nur für die "Handgriffe", welche in der Industrie benötigt werden.

For a better future - the role of Living Labs (Seminar)

Es wurden **Living Labs** vorgestellt, in denen die Bevölkerung mit in Projekte eingebunden wurde. Dabei stand nicht die nur die reine Datenaufnahme im Fokus, sondern auch der Veränderungsprozess, der in der Bevölkerung angestoßen wurde. Als ein Beispiel kam eine chinesische Stadt auf, bei der so nicht "nur" die Luftqualität gemessen, sondern auch dadurch die **Politik zum Handeln bewegt** wurde.

Es wurde auch auf das [European Network of Living Labs \(ENoLL\)](#) verwiesen

Panel discussion about the future of higher education

Im Panel waren ([detaillierte Info](#)):

- Dr. Silja Kostia, Hauptdozentin in der [School of Built Environment and Bio-Economy, TAMK](#)
- Prof. Dr. Marco Rimkus, Prorektor für Studium und Lehre , Hochschule Emden/Leer
- Marietta Muhonen, Leiterin der [School of Education](#) Hanze UAS, Groningen
- Shane Wilson, [Rektor der Marble Bar Primary School](#), West-Australien; (kleine halb-virtuelle Schule im Outback mit Schülern unterschiedlichster Kulturen, Sprache und Hintergrund)
- Zhang Mi, Vorsitzender der Poling Education Management Group, China (Schule mit vollst. Abdeckung des Bildungswegs: Von Kindergarten bis Uni)

Die Diskussion zum **Zielen der Lehre in den kommenden Jahren** war breit: Von der Erhaltung von lokalen Dialekten (Wilson, AU) über Entwicklung von Lernprodukte, Kollaboration mit anderen Unis/Firmen und kleinteiligere Lehre (Kostia, FI), bis Möglichkeiten wie im Wettbewerb mit privaten Unis ein klare Profil und Flexibilität hilft (Rimkus, D). Fr. Muhonen (NL) betonte den Wandel vom Lehrer zum "educational designer", um (z.B. über Design Thinking) die Lehre der Zielgruppen (Studierende und Firmen) anzupassen. Hr. Mi (CN) erwartet einen Wandel in China, weg vom ressourcenbindenden Einzelkämpfertum hin zu Kollaboration der Studierenden und Einbringen der kulturellen Unterschiede.

Eine weitere Diskussion ging über die **Chancen durch Netzwerke**: Hr. Wilson (AU) stellte, vor, dass die Marble Bar School schon vo COVID eine Online Schule war, die mit virtuelle Lehrer in VR und virtuelles Networking der Schüler die großen Distanzen überwinden konnte. Auch für Hr. Rimkus (D) hat die Online-Lehre einen hohen Stellenwert - zudem fördert der Austausch in Netzwerken die gelebte Flexibilität ("Unsere Idee funktioniert schon bei anderen Unis!"). In eine ähnlich Richtung sprach Fr. Kostia (FI), denn Netzwerke bieten eine Plattform, um Ideen zu bewerben und ermöglichen Projekte, welche intern manchmal nicht so leicht umsetzbar sind. Hr. Mi (CN) reflektierte einen Rückgang in den Netzwerken von China während der COVID-Zeit und erwartet eine Reaktivierung der jahrzehnte-langen Netzwerke

Eine andere Diskussion lotete die "**bewährte Praxis für die internationale Vernetzung**" aus. Dabei wurden Erasmus, PhD-Austausch und Double-Degree Programme betont, aber auch die Chance das Curriculum jenseits der westlichen Wege auszurichten (Wilson, AU). Auch Mi (CN) hatte hierzu eine ungewöhnliches Beispiel: In einem Chinesisch-Kochkurs ermöglicht durch die Sprache "Kochen" den kulturellen Austausch und das Heranführen an Fächern wie Chemie.

Der letzte vorgegebene Punkt was die Frage nach "**Welchen einen Punkt sollte man ändern in der weltweiten Lehre?**". Hierbei gingen die Antworten von mehr Flexibilität (in der Organisation, in den Köpfen, in der Art der Lehre) Über KISS und nutzerzentrierten Ansätzen zu mehr öffentlich

Sichtbarkeit für den Spaß im Lehrberuf um den Lehrermangel zu reduzieren. Hr. Mi schloss ab damit, dass auch die physische Bewegung mehr in die Klassenzimmer und Hörsäle gehört um Aufmerksamkeit und Erinnern zu verbessern.

The future of internationalization

Die Zukunft der Internationalisierung wird weniger kostenintensiv und weniger mobilitätsorientiert sein, aber mit mehr Fokus auf die Verbesserung der Bildung und des kulturellen Austausches. Zentraler Punkt sollte sein: Warum kommen die Lernenden in die Präsenzlehre? Attraktivität und Vertrauen

Workshop: Rise of the Robots: How Might We Deal with the Increasing Use of AI in Education?

Hier wurde der gegenwärtigen Entwicklung einen Fokus auf **language und image generators** attestiert. Der Workshop-Leiter Mark Churcher verweist auch auf seinen eigenen Artikel [The Pseudo Uni](#), in dem er bereits 2022 eine utopische Universität beschrieb, bei der sowohl die Erstellung von Übungsaufgaben, als auch die Bearbeitung im wesentlichen von GPTs durchgeführt werden.

- Die Industrie stellt sowohl Testgeneratoren und Testgenerator-Checker bereit --> dass scheint ein Katz-und-Maus-Spiel zu sein.
- [Anthropomorphismus](#) den GPTs gegenüber
- Basiert AI nur auf Täuschung und der Illusion von Intelligenz?
- Spruch von [Arthur C. Clarke](#) (Autor z.B. von 2001: Odyssee im Weltraum): "Any teacher can be replaced by a machine should be!" Kann das extrapoliert werden zu "Jeder Test, der durch eine AI gelöst werden kann, muss ersetzt werden"?
- Ist eine schriftliche Arbeit eine gute Metrik für den Kenntnisstand? Ist Schreiben denken? Oder schreiben wir um das Denken zu fokussieren?
- wir (TAMK) motivieren die Studierenden AI zu nutzen, aber die Studierenden sind verantwortlich für Plagiate. Ist das nicht widersinnig?

Presentation: Bot as an Education Tool

Es wurde der [MELES "Bot" for Entrepreneurship](#) vorgestellt. Eine schöne Auflistung der Entrepreneurship-Schritte mit verbundenem Chatbot

General and Human Centric Illumination for Electricity and Construction Students

Der Physiker Koen Malfait ([Uni Vives](#)) hat hier einen Einblick in die **Physik hinter Lichtquellen** gegeben, von den Zufall der zur LED führte bis zu die Ursachen hinter der Verknüpfung von blauem Licht zum konzentrationsfördernden Melanin.

Workshop: Effective Use of Digital Tools and Resources in STEM Subjects |

Es wurden unterschiedliche **Tools für den Lehr/Lernbetrieb** genutzt und vorgestellt:

- [Poll everywhere](#) (scheint nicht DSGVO konform) #
- chatGPT Antworten im Vergleich zu Inhalten im Skript
- [Ideensammlung von Lehrwerkzeugen](#)

- [Ideensammlung zu AI und Test in der Lehre](#)
- Integration von [EduSCRUM](#): 5 Sprints mit jeweils wechselnden Leader, Punkte gehen in die Endnote ein, ggf. mit einem "Infomarkt"
- Studierende sollten ihre Bewertung selbst einschätzen
- Hinweis auf die Europäische Gesellschaft für Ingenieur-Ausbildung [SEFI](#)
- im EU geförderten Projekt [DigiSTEM](#) werden ab 10/24 Übungsaufgaben etc. bereitgestellt (Prj.Ref.: 2021-1-FI01-KA220-HED-000027535)

Chemification: A New Gaming Tool for Student Learning in Natural Sciences

Frau Dr. Sander berichtete von der Entwicklung eines **digitalen Escaperoom-Spiel für angehende Chemiker** bei dem 3-4 Spieler in unterschiedliche Rollen schlüpfen (Journalist, Boss, Kollege, Anwalt). In vier Akten wird eine Bewerbung bei einer Firma, die Entdeckung von Ungereimtheiten (Lösen von Aufgaben der Chemie) bis zur Veröffentlichung durchgespielt. Über Jokerkarten können Tipps von einem Gamemaster eingeholt werden.

Ergebnisse bisher sind, dass sich aus den Spielegruppen häufig zukünftige Lerngruppen entwickeln. Zudem kam das frühe Heranführen der Studierenden an wissenschaftliche Artikel (z.B. was sind PFAS?) gut an. <\panel>

Laborbesichtigungen

Am 23.03.2023 ergab sich die Möglichkeit einige Labore der TAMK zu besichtigen.

- Im **Physiklabor** werden die Versuche in Gruppen an flexiblen Tischen durchgeführt. Auf der Leinwand ist zu sehen, wie weit einzelne Gruppen bereits gekommen sind. Für die Versuche gibt es Rollwägen mit dem jeweiligen Versuchsaufbau. Das Physiklabor ist kombiniert dem Kurs über Messtechnik und Präsentationstechnik. Die Präsentation geschieht im gleichen Raum per USB Dongle an der Leinwand.
- Für das **Elektrotechniklabor** wird ein ähnlicher Aufbau wie bei unserem Labor vor dem Umbau genutzt.
- Das **Energietechniklabor** ist offen gestaltet mit einzelnen Arbeitsplätzen und Platz zur Diskussion. Daneben existiert auch eine typische Messkammer für Energietechnik.



Physiklabor Bild 1



Physiklabor Bild 2



Physiklabor Bild 3



Elektroniklabor



Energietechnik-Labor Bild 1



Energietechnik-Labor Bild 2

[Previous](#) [Next](#)

Entwicklung einer Elektronik für EEG/EKG Sensoren

Im Rahmen des Forschungsfreisemesters habe ich in der Gruppe von [Johanna Virkki](#) an der Tampere University TAU mitgearbeitet. Ihrer Gruppe versucht durch intelligente Kleidung bzw. smart clothing den Alltag von Personengruppen, wie ältere Menschen zu verbessern. Die verwendeten Technologien sind unter anderem RFID (siehe [RoboRFID](#)), textile Elektroden und Messung elektrischer Ströme des menschlichen Körpers, z.B. EEG und EKG.



Fig. 1: Verwendung von in Kleidung eingebauten Elektroden an einem Probanden

Tätigkeit

Im Feld Messung der elektrischen Körperströme habe ich an der Entwicklung einer kompakten Auswertelektronik für Elektroden mitgearbeitet. Als Elektroden werden bisher nasse Elektroden genutzt, bei welchen sich ein Silber-Chlorid-Gel zwischen Haut und Elektrode befindet. Eine Fragstellung war, ob es möglich ist die Elektronik mit der trockenen Elektrode zu kombinieren, um den Tragekomfort zu erhöhen.

Zu Beginn wurde eine vorhandene Hardware aus dem Consumer-Bereich in Betrieb genommen. Das [EEG CLICK](#) von microE verwendet einen Instrumentenverstärker (INA114) und zwei nicht invertierende Tiefpassverstärkerstufen (MCP609) und wurde über einen Arduino ausgewertet. Eine Messung der am Finger gemessenen Herzströme ist in [figure 2](#) zu sehen.

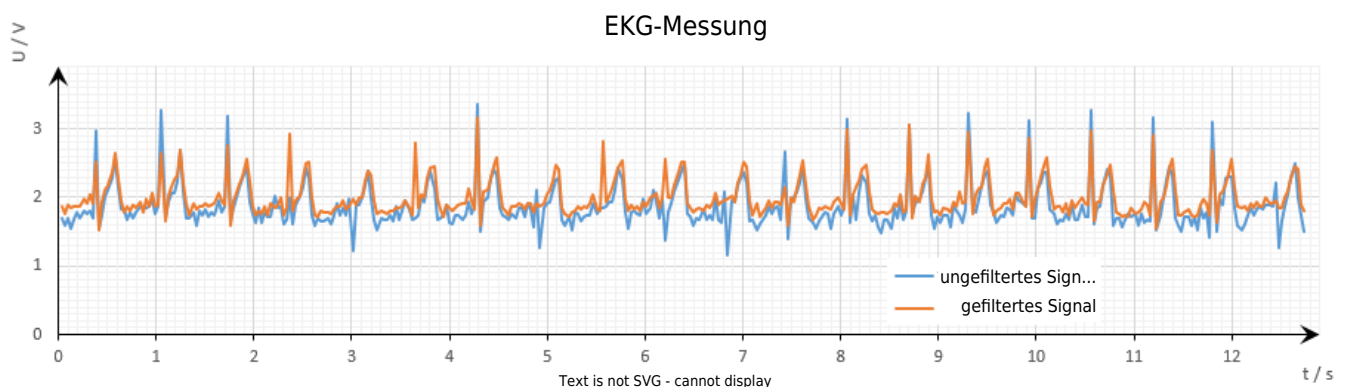


Fig. 2: Messung der Herzstromkurve (EKG) durch EEG CLICK

Anschließend wurden verschiedene Operationsverstärkerschaltungen mittels SPICE Simulationen getestet. Dazu wurde ein vereinfachtes Körper-Modell und die Einstrahlung von Störungen zu Grunde

gelegt. Weiterhin wurde auch die geplante Batteriezelle 2032 und die Elektroden in der Simulation berücksichtigt. Aus den simulierten Schaltungen wurden Platinen-Layouts entwickelt. Da in der Anwendung Ströme im Picoampere-Bereich gemessen werden sollen, wurden zum Stand der Technik recherchiert. [figure 3](#) zeigt eine erste Platine, links die 3D Ansicht in kiCAD, rechts eine leicht verbesserte Version auf einer selbst geätzten Platine.



Fig. 3: erste Version einer Auswerteschaltung für Körperströme

Die Machbarkeit des Ansatzes mit zwei Verstärkerstufen mit externem ADC wurde gezeigt. Zum Ende des Forschungsaufenthaltes wurde aber das volle Potential der Komponenten noch nicht ausgeschöpft. Weiterhin war zwar die Ausstattung an der Uni recht üppig, jedoch gestaltete sich die Umsetzung aufgrund verschiedener Radbedingungen als schwierig. Beispielsweise ist ein Lötoven in an der HS Heilbronn leicht zugänglich, an der TUNI war dieser bei einer Arbeitsgruppe im Reinraum, was die spontane Änderungen erschwerte.

Transfer

Durch das Projekt konnte ich verschiedene neue Kenntnisse aufbauen, welche zukünftig in der Forschung und Lehre genutzt werden. Die Aufgabenstellung mündete in eine Masterthesis an der Hochschule Heilbronn, in der die Weiterentwicklung der Elektronik im Vordergrund steht. Für diese wird auch auf die Kenntnisse des Heilbronner Studiengangs Medizininformatik zurückgegriffen. Eine weitere Zusammenarbeit mit der TUNI ist geplant.

Die Schaltungen und Platinen wurden in kiCAD entwickelt. kiCAD ist nach dem Forschungssemester als neues EDA Werkzeug in der Lehre eingeflossen.

An der TUNI war möglich die Leiterbahnen selbst photochemisch herzustellen. Dies erlaubte eine schnelle prototypische Entwicklung der Platinen. Platinen-Ätzen wurde an der HHN bereits vor Beginn meiner Lehrtätigkeit durch die externe Platinen-Produktion abgelöst. Dieser Schritt erscheint aufgrund der nasschemischen Einzelschritte und der zunehmenden Miniaturisierung sinnvoll.

Die Nutzung von Arduino hatte ich bisher bei studentischen Projekten explizit ausgeschlossen, da die Plattform zwar schnell Lösungen zu bekannten Aufgabenstellungen liefert, aber bei neuen Aufgaben die Komplexität der Softwareentwicklung steigt. Dies hat sich auch hier bewahrheitet: die Softwareentwicklung für das EEG CLICK Board konnte innerhalb eines Tages sinnvolle Ergebnisse liefern. Im Gegensatz dazu hat die Anbindung eines industriellen ADC-ICs auch nach mehreren Wochen nicht die erwartete Performance gezeigt. Auch hier erscheint die Entscheidung richtig.

Eine weitere Kooperation mit TUNI ist geplant.

Weiterentwicklung der Lehrmaterialien

Neben der Entwicklung der Elektronik wurden auch verschiedene Lehrmaterialien überarbeitet.

MEXLE-Wiki

In den Online-Skripten zu Digitltechnik, Elektrotechnik, Elektronik und Microcontrollertechnik wurde der [Formelsatz](#) an die DIN 1338 angepasst. Weiterhin wurde mit Hilfe des AI Werkzeugs [Grammarly](#) die englischen Texte so überarbeitet, dass sich die Leserlichkeit erhöht.

Mittels ChatGPT wurde ein Plugin für DokuWiki erstellt. DokuWiki ist das Content Management System hinter den Online-Skripten. Die Unterstützung durch ChatGPT 3.5 insofern erfolgreich, dass auf Basis von JavaScript und PHP ein - in den wesentlichen Punkten - lauffähiges Plugin entwickelt werden konnte. Die Kenntnisse zu den beiden Programmiersprachen wurden erst durch die Entwicklung angeeignet.

Es wurden vorhandene Plugins für einen leichtere Workflow beim Erstellen von Übungsaufgaben evaluiert. Dazu wird zukünftig das Plugin [TextInsert](#) und DokuWiki Macros genutzt. Dies ermöglicht, nun eine kompaktere Schreibweise z.B. für versteckten Text:

Versteckter Text

Hier steht ein Tipp zum Lösen einer Übungsaufgabe

klassische Schreibweise

verkürzte Schreibweise

```
<button size="xs" type="link"
collapse="eindeutigeID_xxx">
{{icon>eye}} Versteckter Text
</button>
<collapse id="eindeutigeID_xxx"
collapsed="true">
...
</collapse>
```

```
#@HiddenBegin_HTML~1,Versteckter
Text~@#
...
#@HiddenEnd_HTML~1,Versteckter
Text~@#
```

Weiterhin wurden verschiedene Aufgaben mit Schritt-für-Schritt Lösungen versehen und Animationen für die Magnetkreise erstellt.

ILIAS

In ILIAS wurden ein vorhandener Fragenkatalogs ins Englische übersetzt, um für die internationalen Studierenden genutzt werden zu können. Weiterhin wurden die Fragen unter Verwendung [geeigneter ILIAS Fragevarianten](#) erweitert. Die Verwendung des [ILIAS Test Generators](#) in Betracht gezogen. Aufgrund der einfacheren Eingabe wurden aber im Wesentlichen Formelfragen genutzt.

Die Bilder dazu wurden mit [drawIO](#) erstellt und zunächst [im Wiki](#) abgelegt. Diese sind in die erstellten ILIAS-Aufgaben eingebettet.

Für einige Fragen wurde [STACK](#) und [maxima in STACK](#) verwendet. Dies gestaltete sich aber in der Eingabe in ILIAS als umständlich, weshalb nur wenige Fragen diesen Aufgabentypus erhielten.

Spiele für die Lehre

Motiviert durch die Konferenz wurden nach möglichen Spielen gesucht, welche in der lehre genutzt werden können.

Abei ist die Plattform [DeckToys](#) gefunden worden. Diese Freemium Umgebung ermöglicht dem Dozenten ein Spielfeld mit verschiedenen Pfaden (z.b. einfach / schwierig) zu entwickeln. Während des Einsatzes kann der Fortschritt in real time verfolgt werden. Die Plattform ist auch geeignet für Einsatz im Präsenzunterricht.

Daneben scheinen folgende Plattformen (noch) nicht für eine Verwendung an der Hochschule geeignet:

- [ClassCraft](#): Quest/DnD like Spiel für die Lehre. Etwas jüngere Zielgruppe.
- [RPGplayground](#): ein RPG Editor und Player, der flexibel ist. Aktuell scheint er mir nicht nicht für Knobelaufgaben geeignet zu sein.
- [Bitsy](#) 8-bit 2-Color RPG Editor und Player
- [WicoedEditor](#) : ein Spieleeditor, welcher eher auf Kider abzielt

From:

<https://mexle.te.hs-heilbronn.de/> - MEXLE Wiki

Permanent link:

https://mexle.te.hs-heilbronn.de/publications/abschlussbericht_des_sabbaticals_im_ws_2023?rev=1702250862

Last update: **2023/12/11 00:27**

