

## Internationalisierung in Pandemiezeiten, technische Möglichkeiten, Lehr- und Forschungskonzepte mal anders gedacht

Eddi Miller, Christine Barthelme, Andreas Schiffler, Bastian Engelmann, Jan Schmitt

### Short Facts

Projektlaufzeit: 01.10.2020 – 31.09.2021

Förderträger: DAAD IVAC

## 1 AUSGANGSSITUATION

Eines der zentralen strategischen Ziele unserer Hochschule ist die Internationalisierung, sowie der »internationalisation@home«. Als die weltweite Corona-Pandemie die Präsenzlehre und -forschung ebenso wie den internationalen Austausch von Studierenden und Forschenden zu Beginn 2020 quasi zum Erliegen brachte wurden die Rufe nach digitalen Angeboten im internationalen Bereich schnell laut. Vor diesem Hintergrund reagierte der »Deutsche Akademische Auslandsdienst (DAAD)« mit der kurzfristig ins Leben gerufenen Förderlinie »International Virtual Academic Collaboration« (IVAC), um internationale Hochschulkooperationen und weltweite Mobilität unter digitalen Vorzeichen strategisch zu gestalten und auszubauen [1].

Die Anfrage Prof. Raphael Batres der FWI Partnerhochschule Tec de Monterrey/Mexico (kurz »Tec«) zu einer DAAD-geförderten Kooperation stieß bei Prof. Jan Schmitt sogleich auf tiefes Interesse. Grundidee für die gemeinsame Antragstellung war die Schaffung eines neuen Moduls für Bachelorstudierende zum Thema »Machine Learning«, unter Einbindung eines virtuellen Labors für eine anwendungsorientierte Lehre. Die aktuellen Themenkomplexe »Künstliche Intelligenz« (KI) und »Industrie 4.0« beeinflussen und fordern eine Anpassung der Lehr- und Forschungsinhalte und waren ohnehin geplant in das Curriculum von Studiengängen eingebettet zu werden. Ziel war es demnach, den Kurs so zu konzipieren, dass ihn sowohl Tec-Studierende der Computer Sciences, als auch Studierende der Studiengänge Wirtschaftsingenieurwesen und Logistik gemeinsam besuchen können und Lehrende beider Institutionen Vorlesungen gestalten und halten. Damit sollen die Studierenden nicht nur theoretisches Wissen zu Machine Learning erwerben, sondern durch das Lernen und Arbeiten im internationalen Kontext und in interdisziplinären Teams ideal auf die spätere vielschichtige Arbeitsrealität vorbereitet werden.

Aufgrund der kurzen Antragszeit galt es unter beträchtlichem Zeitdruck eine Struktur für den angedachten Kurs zu entwickeln, die den formalen Bedingungen der beiden Hochschulen Rechnung tragen konnte.

## 2 RANDBEDINGUNGEN DES KOOPERATIVEN MODULS »MACHINE LEARNING« TEC – FHWS

Aufgrund der divergierenden akademischen Kalender und der Zeitverschiebung wurde das Modul als Blockveranstaltung konzipiert. In der zwölfwöchigen Überschneidungszeit der akademischen Kalender besuchten die Studierenden wöchentlich die vierstündige Lehrveranstaltung die um 16 Uhr MEZ startete, was 9 Uhr mexikanischer Ortszeit entspricht. Während die FHWS die Struktur für das virtuelle Labor entwickelte und zur Verfügung stellte, ermöglichte das Tec den FHWS-Studierenden Zugang zu deren Lernplattform »Canvas« zur Koordination

der Kursmaterialien. Auch für die Problematik der stark abweichenden Prüfungsformen konnte eine Lösung gefunden werden. Während an deutschen Hochschulen die Prüfungsleitung üblicherweise eine Prüfung am Ende des Semesters darstellt, verlangt das Tec-System eine semesterfortlaufende Bewertung in Form von Quizzes, Papers und Poster-Präsentationen. Durch das Festlegen der Prüfungsleistung im Portfolio-Format konnte die FHWS sich an das Prüfungssystem der Tec anlehnen. Bewertet wurden die Studierenden im jeweiligen Notensystem der eigenen Hochschule. Zur Sicherstellung des Lernerfolges wurden die Studierenden nach jedem Vorlesungsblock darum gebeten eine Kurzevaluation in Form von sogenannten Minute Papers anzufertigen. Hierbei wurden zwei einfache Fragen gestellt:

»Was sind aus deiner Sicht die wichtigsten Aspekte der heutigen Vorlesung?« und  
»Welche Fragen bleiben unbeantwortet?«

Durch die Einbeziehung der Minute Papers konnte die Qualität der Vorlesungseinheiten konsekutiv von Woche zu Woche gesteigert werden. Die Evaluation des gesamten Kurses erfolgte an dessen Ende über einen standardisierten Fragebogen mittels EvaSys. Letztlich ist es gelungen, die Veranstaltung sowohl am Tec als auch an der FHWS curricular zu verankern und damit zu verstetigen.

In Vorbereitung auf diese Herausforderungen war ein kurzes interkulturelles Training zu Kursbeginn Teil der Lehrveranstaltung. Die Kursteilnehmenden wurden für die erschwerten Kursbedingungen über das »Global Classroom« Projekt der Tec mit einem »Digital badge« belohnt.

Das virtuelle Labor bestand bereits an der FHWS. Folgende Punkte wurden bei der Entwicklung des Labors als Funktionen definiert:

- Weltweit nutzbar
- Flexibel zugänglich
- In aggregierter Form nutzbar
- Interoperabel gestaltbar

Das virtuelle Labor (vLab) wurde nach den genannten Anforderungen konzipiert und bereits prototypisch in verschiedene Lehrveranstaltungen und für Forschungsarbeiten an der FHWS genutzt und optimiert. Im virtuellen Labor ist es möglich verschiedenen Microservices z.B. für Programmierarbeiten (JupyterLab für Python, NodeRed zur grafischen IoT-Programmierung oder p5.js) als Online-Plattform zum Erlernen des Programmierens auf visuelle Art und Weise zu nutzen. Basis für die Zugangsberechtigung ist die Verwaltung über den FHWS Microsoft Azure Tenant. Den Studierenden und Forschenden wurde über eine sog. Landing-Page der Zugang zu ihrem persönlichen virtuellen Laborbereich ermöglicht.

Diese innovative IT-Infrastruktur wurde in das DAAD-Projekt mit einbezogen und als Lehrumgebung im Modul »Machine Learning« genutzt.

### 3 TECHNISCHE AUSGESTALTUNG DES vLab

Das vLab bündelt Lern- und Entwicklungsumgebungen als zeit- und ortsunabhängige Angebote an die Studierenden. Eine 1:1-Betreuung ist ebenfalls durch die gemeinsame Arbeit an Aufgaben im Rahmen von praktischen Aufgabenstellungen in Gruppen möglich. Softwaretechnische Eckpfeiler des vLab bilden die OSS-Applikationen Jupyter, NodeRed und GitLab. Jupyter ist ein

Herausgeber von Open-Source-Software für wissenschaftliche Datenauswertung und Berechnungen. Vor allem finden die sog. Jupyter Notebooks Verwendung. Das Konzept dieser Notebooks sieht vor, dass sie den Workflow des wissenschaftlichen Rechnens unterstützen und der Programmcode in verschiedenen Zellen und Abschnitten individuell bearbeitet und ausgeführt werden kann [2]. Node-RED hingegen ist ein grafisches Entwicklungswerkzeug, welches die Verbindung von Hardware und APIs ermöglicht, weshalb es insbesondere Anwendung im IoT-Bereich findet [3]. Um Studierenden zu ermöglichen, dass sämtliche Dateien und Programmcodes gepflegt werden können, wurde GitLab in das virtual Lab integriert. GitLab bietet die Option kollaborative Entwicklungsumgebungen zu nutzen, um die Versionierung von Dateien zu ermöglichen [4].



Abbildung 1: Dashboard zu den vLab-Ressourcen

Die technische Basis bildet ein Kubernetes Cluster, auf dem die einzelnen Instanzen bedarfsgerecht automatisiert gestartet werden. Die Nutzer können das vLab über einen SSO, eine Einmalanmeldung, erreichen. Für die Verwaltung der Nutzungsaccounts wird das Azure Active Directory verwendet, welches auch für die gesamte FHWS genutzt wird. Dadurch reduziert sich der administrative Aufwand und die Studierenden haben ein anwendungsfreundliches Nutzungserlebnis hinsichtlich der Authentifizierung. Auch externe Accounts können angelegt werden. Diese ermöglichen einen Zugriff für Lehrende und Studierende von anderen Hochschulen oder Universitäten, um Kooperationen und kollaborative Lehrveranstaltungen zu ermöglichen. Aktuell wird die Architektur erstellt die es ermöglicht im vLab auch Jupyter Notebooks zur Verfügung zu stellen, welche auf zusätzliche GPU-Ressourcen zugreifen können (siehe Abbildung 1). Damit wird das vLab dem steigenden Bedarf von Machine-Learning-Anwendungen gerecht.

#### 4 ERKENNTNISSE INTERNATIONALER LEHRVERANSTALTUNGEN IM BEREICH KI-KOMPETENZEN

Durch die Implementierung des Vorlesungsmodules konnte das strategische Ziel »internationalisation@home« zielgerichtet weiter ausgebaut werden. Studierenden, die nicht die Möglichkeit haben ein Auslandssemester zu absolvieren, können dadurch Kompetenzen vermittelt werden, die dem internationalen und interdisziplinären Arbeitsfeld von (Wirtschafts-) Ingenieuren und Logistikern entsprechen und damit die Chancengleichheit gefördert wird.

Durch die Belegung des Moduls haben Studierende die Möglichkeit, neben Fachkompetenzen, die sie im Bereich »Machine Learning« erlernen können, die Möglichkeit, sich in einer

neuen Kursstruktur zurecht zu finden, unterschiedliche Lehrmethoden anzunehmen und in internationalen Teams zu agieren.

Verstetigung findet das erfolgreiche Gemeinschaftsprojekt durch die Verankerung im Modulhandbuch. Der Kurs wird, in den folgenden Jahren jedes Sommersemesters, als Wahlmodul im Bereich Produktion für Wirtschaftsingenieure angeboten, sowie als Wahlmodul A/B/C für Logistiker.

Die Herausforderung aus Sicht der Lehrenden ist die große Bandbreite an Vorerfahrungen der Studierenden im Bereich Programmierung sowie die Koordination der virtuellen, teamorientierten Kollaboration. Entscheidend zur Risikominimierung bzgl. der genannten Punkte stellte sich das sog. »Icebreaker«-Event heraus. In der ersten Vorlesungsveranstaltung hatten die Studierenden die Aufgabe in einer Break-Out-Session, in der sie als kleine Gruppe per Zufall teilnahmen, sich gegenseitig vorzustellen, einen kreativen Team-Namen zu finden und ihre Motivation für den Kurs auf innovative Weise anschließend in der großen Gruppe zu präsentieren. Diese Teams bestanden über die gesamte Vorlesungszeit hinweg. Begleitet durch ein kurzes interkulturelles Training durch den Hochschulservice Internationales der FHWS, gestaltete sich eine gute Gruppendynamik und die ersten Vorbehalte der internationalen, virtuellen Teamarbeit wurden erfolgreich gelöst.

#### 4 SCHLUSSBETRACHTUNG UND WERT FÜR DIE FORSCHUNG AM IDEE

Das Vorhaben »moVi« als mehr lehr- denn forschungsseitig gelagertes Projekt zeigt dennoch die Zusammengehörigkeit beider Dimensionen. Aus der Gestaltung des Moduls Machine Learning ergaben sich mehrere Anfragen zu Abschlussarbeiten, die Nutzung des vLabs erfolgte zudem auch für andere Lehr- und Projektinhalte. Beides zeigt, dass die Studierenden von den Lehrinhalten und der bedienbaren, leicht zugänglichen IT-Infrastruktur des vLabs profitieren. Auch Forschungsinhalte, die über die Microservices des vLabs abgebildet werden können, erzielen dadurch einen höheren Mehrwert hinsichtlich der Wieder- und Weiterverwendung z.B. von Codezeilen.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- [1] o. A., <https://www.daad.de/de/infos-services-fuer-hochschulen/weiterfuehrende-infos-zu-daad-foerderprogrammen/ivac/>
- [2] Kluyver, T.; Ragan-Kelley, B.; Pérez, F.; Granger, B. E.; Bussonnier, M.; Frederic, J. et al. (2016), »Jupyter Notebooks – a publishing format for reproducible computational workflows«, Vol. 2016, S. 87–90.
- [3] Blackstock, M.; Lea, R. (2014), »Toward a distributed data flow platform for the web of things (distributed node-red)«, Proceedings of the 5th International Workshop on Web of Things, S. 34–39.
- [4] Ríos, J. C. C.; Kopec-Harding, K.; Eraslan, S.; Page, C.; Haines, R.; Jay, C.; Embury, S. M. (2019), »A methodology for using GitLab for software engineering learning analytics«, 2019 IEEE/ACM 12th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), S. 3–6.