

# DIGITALE KOMPETENZEN INNOVATIV VERMITTELN

Das Learning Lab „Digital Technologies“ vermittelt an Teilnehmende digitale Technologie-Kompetenzen – auch bei geringen IT-Vorkenntnissen. Eine Vielzahl existierender Technologien wartet auf den Einsatz in unterschiedlichen Szenarien.



## AUTOREN

PROF. DR. LARS BREHM, PROF. DR.-ING. HOLGER GÜNZEL

## KONZEPT DES LEARNING LAB

Ready-to-use Learning Materials on Numerous Digital Technologies  
 + Proven Didactic Concept (haptic, self-paced, collaborative, from push to pull approach, lecturer as coach, ...)  
 + Effective Mobile Lab Setup  
 + Open Community  
 + Hints and Tricks  
 + Modular Design

= Learning Lab „Digital Technologies“

Das Learning Lab umfasst vorkonzipierte und disziplinübergreifende Workshop-Tage (meist je ein ganzer bzw. zwei Tage) mit umfangreichen Unterlagen zu mehreren digitalen Technologien (sog. Streams). Die Teilnehmenden arbeiten selbstständig und eigengesteuert in Kleingruppen an Mini-Projekten (sog. Assignments) und lernen bei der Lösung der Projektaufgaben die Grundlagen von digitalen Technologien sowie die darunterliegenden Prinzipien und Architekturen kennen (Brehm u. Günzel 2018).

Als Technologien werden beispielsweise Internet of Things (IoT) mit Raspberry Pi, Programmieren mit dem Roboter Cozmo, Künstliche Intelligenz und 3-D-Druck eingesetzt. Das Learning Lab umfasst aktuell (Okt. 2019) zehn verschiedene Streams. Bei der Durchführung eines Streams agiert der Dozent als Coach, von wenigen Ausnahmen abgesehen brauchen die Teilnehmenden keinerlei Vorkenntnisse. Die notwendige Ausstattung an digitalen Technologien ist – im Gegensatz zur Ausstattung von High-End-Laborräumen – bewusst preiswert gehalten (einige Hundert bis wenige Tausend Euro pro Stream). Zudem sind die einzelnen Streams mobil

gestaltet, d.h. ein vorhandener (flexibler) Seminarraum kann in wenigen Minuten zum geeigneten Lernraum mit notwendigem Equipment umgestellt werden. In der aktiven Community von Dozierenden werden die Streams optimiert und erweitert sowie Tipps, Hinweise und Erfahrungen ausgetauscht. Durch das modulare Design der Workshops können interessierte Dozierende diese Streams mit geringem Aufwand in ihre Lehrveranstaltung integrieren.

## DIDAKTISCHER ANSATZ

Das Learning Lab dient als niedrigschwelliger Einstieg in digitale Technologien. Es basiert auf der Überzeugung, dass Lernen am effektivsten ist, wenn Erkenntnisse selbstständig erarbeitet, am eigenen Tun erlebt und in Versuchen angewendet werden (Schüßler 2008). Dieser Perspektivenwechsel von einer Wissensvermittlungsdidaktik zu einer Didaktik der selbstgesteuerten Aneignung von Wissen und Kompetenzen mündet in folgenden didaktischen Forderungen: >>>



- vom Input zur Infrastruktur (Gestaltung anregender Lernumgebungen),
- Öffnung der Fachsystematik zur Situationsdynamik (Lernen an situationstypischen Schlüsselsituationen),
- von der Belehrung zum selbstgesteuerten Lernen (Arnold und Erpenbeck 2014).

Den Streams im Learning Lab (Lerninfrastruktur), die in einem Veranstaltungsraum mit flexibler Möblierung und Reflexionswänden temporär aufgebaut werden, liegt daher ein spezielles didaktisches Setting zu Grunde:

- Die selbstständig in Dreier-Teams zu bearbeitenden Assignments ermöglichen einen schnellen Einstieg in digitale Technologien und wecken Begeisterung für die Themenfelder.
- Mit der Durchführung der Assignments steigt kontinuierlich ihr Schwierigkeitsgrad. Beispielsweise folgen auf das spielerische Kennenlernen eines Roboters theoretische Informationen und Aufgaben, um erste Programme zu schreiben. Außerdem sind Aufgabenstellungen mit Absicht teils unvollständig gehalten.
- Die physische Ausführung von Aktivitäten mit bzw. an den digitalen Technologien ermöglicht eine haptische und visuelle Komponente in der eigentlich durch Immaterialisierung gekennzeichneten digitalen Welt. Digitale Technologien sollen be-„greifbar“ werden.
- Schnelle Erfolge motivieren die in Teams zusammenarbeitenden Teilnehmenden. Die Dreier-Teams steuern selbstständig u. a. Lernstrategien, Lerntempo und Zeitmanagement.
- Der/die Dozierende wird zum Lernprozessbegleiter und unterstützt als Coach vor Ort.
- Reflexionsarbeit zum Lernprozess und Lessons-Learned-Elemente schließen die einzelnen Assignments ab.

Durch diesen didaktischen Ansatz, welcher über alle Streams hinweg im Learning Lab gilt, werden neben der primären Vermittlung von Kompetenzen im Bereich „Information & Data Literacy“ (Carretero et al., 2017) – insbesondere von Computational Thinking – auch soziale Kompetenzen und Kompetenzen zur Zukunftsorientierung vermittelt. Die folgende Abbildung zeigt die Kompetenzbereiche detailliert auf.

## IM LEARNING LAB „DIGITAL TECHNOLOGIES“ VERMITTELTE KOMPETENZBEREICHE

### COMPUTATIONAL THINKING

- Logical reasoning
- Algorithmic thinking
- Pattern recognition
- Abstraction
- Decomposition
- Debugging
- Problem solving

### FUTURE ORIENTATION

- Open to change
- Willingness to learn
- Innovative

### SOCIAL COMPETENCIES

- Communication skills
- Willingness to help
- Cooperation capability
- Team skills

## VERSCHIEDENE LERNZIELE

Die (aktuell) zehn Streams des Learning Lab „Digital Technologies“ nutzen unterschiedliche Technologien und verfolgen jeweils eigene Lernziele. Die Streams, Arbeitsmaterialien und Erklärungen sind in englischer Sprache erstellt.

## INTEGRATION IN LEHRMODULE

Alle Streams des Learning Lab „Digital Technologies“ sind bewusst modular als Bausteine gestaltet, die in unterschiedlichen Anwendungsszenarien und für verschiedene Teilnehmendengruppen eingesetzt werden können. Im Folgenden werden zwei Beispiele skizziert, in denen auf die Integration in die Lehre eingegangen wird. Um den Teilnehmenden nicht nur „digitale Kompetenzen“ näher zu bringen, sondern auch die Verbindung der Digitalisierung zum eigenen Lehrgebiet zu zeigen, muss in der „übergeordneten“ Lehrveranstaltung aktiv auf die neuen Kompetenzen zurückgegriffen werden; gegebenenfalls ist auch die Prüfungsleistung damit zu verknüpfen.

### BE AGILE WITH COZMO (LC2)

Agilität ist ein Mindset! Aus dieser häufig verwendeten Aussage folgt, dass agiles Projektmanagement nicht durch Frontalveranstaltungen gelehrt und gelernt werden kann. Agiles Projektmanagement hat seinen Ursprung in der Softwareentwicklung. Das 2001 formulierte „Agile Manifest“ (agilemanifesto.org) beschreibt über vier Wertepaare den Begriff „agil“, daneben werden

zwölf dazugehörige Praktiken definiert. Nur durch eine Mischung aus Theorie und eigenen Erfahrungen können sich die Teilnehmenden diesem „Mindset“ nähern. Leider fehlt den (Nicht-IT)-Studierenden oftmals eine gemeinsame Wissensbasis, um ein Übungsprojekt durchzuführen. Der Learning-Lab-Stream „Learn to Code with Cozmo“ (LC2) kann in solchen Fällen als Baustein zu Beginn eines Projektmanagementkurses genutzt werden, um den Teilnehmenden eine schnelle Einführung in die Programmierung und Robotik zu geben; gleichzeitig können sie dabei erste positive Erfahrungen in der Zusammenarbeit „im Projekt“ sammeln.

Die nachfolgenden Lehrereinheiten zu den Prozessen und Methoden des agilen Projektmanagements bestehen aus Theorie-

## FAKTEN ZUM LEARNING LAB

- 10 Streams (= Workshops mit verschiedenen digitalen Technologien)
- 80 Workshop-Tage durchgeführt seit März 2017
- 1.250 TeilnehmerInnen
- 5 „Learning-Lab-Hochschulen“
- 20 Stream-Entwickler
- 500 Dozierende im Netzwerk

Stand Oktober 2019

blöcken und „agilen Games“. Letztere ermöglichen die Vermittlung von Erkenntnissen durch eigene praktische Erfahrung und Simulation realitätsnaher Situationen in einer sicheren Umgebung (z.B. „Ball Point Game“ von Gloger). Abschließend werden zwei praktische Projekte mit dem Roboter Cozmo durchgeführt, die das „Erleben“ der Agilität fördern. Analog zu der Programmiererfahrung in LC2 lässt der Roboter Cozmo die Teilnehmenden das Thema Projektmanagement plastisch erleben.

### DTE MIT DATA ANALYTICS

„Daten sind das neue Öl“. Nicht nur die Medien sprechen über Daten und Datenanalyse und die Möglichkeiten, die im Bereich der Geschäftsmodelle und -prozesse zu finden sind. Nur: Wie kann Nicht-Informatik-Studierenden am besten erklärt werden, was Daten sind, wie sie entstehen und gespeichert werden? Im Masterstudiengang „Digital Technology Entrepreneurship“ wird Betriebswirtschaftsstudierenden gezeigt, wie die neue datengetriebene Welt aussehen kann. Mit dem Stream „Digital Technology Essentials“ (DTE) werden Daten selbst erzeugt, um sie danach auszuwerten. Teilnehmende „begreifen“ innerhalb der Assignments die Thematik mit einem Raspberry Pi und diversen Sensoren. Themen wie Messung, Datenqualität, strukturierte und unstrukturierte Daten, Datenvolumen oder auch Speicherung von Daten werden plastisch erlebt.

In den nachfolgenden regulären Veranstaltungsterminen konnten aufbauend auf dieser Erfahrung einerseits die fachlichen Themen vertieft werden; andererseits wurde von den Teilnehmenden neben einer theoretischen Studienarbeit auch ein technisch lauffähiger Prototyp ihrer Idee auf Basis gemessener Daten wie Temperatur, Luftdruck oder Luftfeuchtigkeit erwartet.

## LEARNING LAB COMMUNITY

Die Learning Lab Community nimmt interessierte Dozierende gerne auf und unterstützt diese in der Nutzung und Weiterentwicklung der Streams. Als Koordinatoren unterstützen wir diese „Share-Reuse-Scale“-Initiative in zahlreichen Bereichen. Neben der allgemeinen Gestaltung des Learning Lab und dem operativen Betrieb werden neue und bestehende Streams gefördert, wobei die inhaltliche Verantwortung das Entwicklungsteam übernimmt. Weiterhin liegt ein besonderes Augenmerk der Koordinatoren auf Networking wie der Herausgabe eines Newsletters oder gemeinsamen Veranstaltungen, Marketing in Form von Flyern, Artikeln und Webseite sowie der Weiterentwicklung der Learning Lab Idee in neuen Streams und Konzepten. Neben der Optimierung durch Bugfixing und Ergänzung bestehender Streams wird die Entstehung neuer Streams gefördert.

Grundsätzlich gilt für neue Streams:

- Autoren erstellen Streams nur bei Bedarf und nicht „auf Vorrat“. Der sofortige Einsatz und die dauerhafte Verbesserung ist der Schlüssel zum Erfolg.
- Neue Konzepte für Streams entstehen im Team von mehreren Interessierten. Die Koordinatoren sind beteiligt, um Kontakte herzustellen und das „Look & Feel“ der Learning Lab Idee zu transportieren. Neben einer Wissensanreicherung der Ergebnisse und einer Aufwandsreduktion für den Einzelnen steht der Qualitätsgewinn im Vordergrund. Die Entwicklung erfolgt entweder in gemeinschaftlichen (virtuellen) Entwicklungsteams oder zumindest in einer Teamarbeit aus Entwicklung und Qualitätsverbesserung.

## AUSBLICK

Weitere Informationen zum Learning Lab „Digital Technologies“ sind unter [www.LL4DT.org](http://www.LL4DT.org) zu finden. Aufgrund der sehr positiven Erfahrungen mit Studierenden erfolgt aktuell die Überprüfung des Lehrkonzeptes im betrieblichen Kontext. Wenn Sie Fragen und Anregungen haben, stehen wir gerne per Email unter [lars.brehm@hm.edu](mailto:lars.brehm@hm.edu) oder [holger.guenzel@hm.edu](mailto:holger.guenzel@hm.edu) zur Verfügung.

>>>



### Literatur:

- Agile Manifesto:** Manifesto for Agile Software Development, Abgerufen unter: <https://agilemanifesto.org/> [letzter Zugriff: 12.05.2019], 2001
- Arnold, R., Erpenbeck, J., 2014.** Wissen ist keine Kompetenz: Dialoge zur Kompetenzreife. Schneider-Verlag, Hohengehren.
- Brehm, L., Günzel, H., 2018.** Learning Lab „Digital Technologies“ - Concept, Streams and Experiences, in: 4th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'18). Universitat Politècnica de València, València, pp. 1271–1278. <https://doi.org/10.4995/HEAd18.2018.8189>
- Brehm, L., Günzel, H., Zinn, S., 2017.** Lernwerkstatt „Digitale Technologien“ – Konzeption, Erfahrungen und Ausblick. Synergie - Fachmagazin für Digitalisierung in der Lehre, 32–36.
- Brehm, L., Slamka, J., 2018.** Aufbau digitaler Technologie-Kompetenzen in der Lehre – Anwendung von Virtual Reality innerhalb internationaler Projektkooperationen, in: Barton, T., Herrmann, F., Meister, V., Müller, C., Seel, C. (Eds.), Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik 2018: Tagungsband zur 31. AKWI-Jahrestagung vom 09.09.2018 bis 12.09.2018 an der HAW Hamburg. mana-Buch, Heide, pp. 62–71.
- Carretero, S., Vuorikari, R., Punie, Y.,** European Commission, Joint Research Centre, 2017. DigComp 2.1 the digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use. Publications Office, Luxembourg.
- Günzel, H., Brehm, L., Humpe, A., Martius, H., 2018.** Be agile with COZMO - Agiles Management mit einem programmierbaren Roboter lernen, in: Barton, T., Herrmann, F., Meister, V., Müller, C., Seel, C. (Eds.), Angewandte Forschung in der Wirtschaftsinformatik 2018: Tagungsband zur 31. AKWI-Jahrestagung vom 09.09.2018 bis 12.09.2018 an der HAW Hamburg. mana-Buch, Heide, pp. 52–61.
- Horsch, F., 2014.** 3D-Druck für alle: Der Do-it-yourself-Guide, 2nd ed. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München.
- Schübler, I., 2008.** Reflexives Lernen in der Erwachsenenbildung - zwischen Irritation und Kohärenz. bildungsforschung 2. Abgerufen unter <https://open-journals.uni-tuebingen.de/ojs/index.php/bildungsforschung/article/view/75> [letzter Zugriff: 12.05.2018]



# STREAMS IM LEARNING LAB „DIGITAL TECHNOLOGIES“

## 1 DTE – DIGITAL TECHNOLOGY ESSENTIALS: Understand Digital Architectures

Im Stream Digital Technology Essentials (DTE) werden die Grundlagen digitaler Datenverarbeitung mittels des Einplatinen-Computers Raspberry Pi mit ergänzendem SenseHAT (einem Messtechnik-Baustein) vermittelt. Damit erlernen die Teilnehmenden die Funktionsweise von Rechnern, das Programmieren in Python, die Anwendung von Sensorik und die Nutzung von Datenbanken. So gewinnen sie einen Einblick in digitale Architekturen und Themenfelder wie Internet of Things (IoT) und Data Analytics (Brehm et al. 2017).



## 2 LC2 – LEARN TO CODE WITH COZMO: Learn Programming and Robotics Basics

Der Stream „LC2“ macht die Grundlagen der Robotik begreiflich und lässt gleichzeitig Programmiergrundkenntnisse erleben. Verwendet wird der Roboter Cozmo zusammen mit einem Tablet (Android oder iOS) und einer kostenfreien App zur Nutzung der Programmiersprache Scratch. Damit können die Teilnehmenden Programmierkonstrukte wie z.B. Schleifen oder Variablen, sowie Robotikerelemente wie das Fahren oder das Heben eines Würfels kennenlernen (Günzel et al. 2018).



## 3 360VR – 360° VIRTUAL REALITY COLLABORATION: Understand Virtual Reality

Im Stream „360 VR“ werden die Möglichkeiten und technologischen Grundlagen von Virtual Reality aufgezeigt. Verwendung finden 360°-Kameras und VR-Brillen mit Android Handys: Diese werden genutzt, um VR Apps zu erleben und zu testen, aber auch eigene Inhalte zu produzieren. Die Bearbeitung der 360° Videos erfolgt am Laptop durch besondere Software-Anwendungen (Brehm und Slamka 2018).



## 4 JAI – JUMPSTART INTO ARTIFICIAL INTELLIGENCE: Introduction to Artificial Intelligence

Der Stream „JAI“ schafft ein erstes Verständnis für sowohl fachliche als auch technische Ansätze der Künstlichen Intelligenz (KI). Die Einordnung des Themas sowie verschiedene Begrifflichkeiten werden genauso erarbeitet wie das Erkennen von Mustern mittels aktueller Software. Als Technologien werden Raspberry Pi sowie die Programmiersprache Python mit dem Framework Jupyter und TensorFlow eingesetzt.



## 5 POW – PRINT YOUR OWN WORLD: Discover Basics of CAD and 3D Printing

„POW“ hat das Ziel, die Konstruktion von Objekten in CAD (Computer Aided Design) mit nachfolgender Herstellung durch 3D-Druck zu vermitteln. Der Fokus liegt dabei unter anderem auf der Funktionsweise und den Grenzen der additiven Fertigung. Als Technologien werden die CAD-Anwendung Shapr3D auf Tablets mit Stift-Nutzung bzw. die Webanwendung „TinkerCAD“, die Software Cura zum Slicen der Objekte und mehrere Renforce 3-D-Drucker zur additiven Fertigung eingesetzt.



## 6 CLI – CLOUD- COMPUTING INFRASTRUCTURE: Understand cloud computing and IAC

In dem Stream „CLI“ werden die Grundlagen von Cloud-Computing und des Prinzips „Infrastructure as Code“ (IAC) vermittelt und praktisch erprobt. Hierfür wird die Nutzung von Amazon Web Services sowohl per Web-Frontend als auch per Code (in Verbindung mit der Software Ansible) durchgeführt. Zudem wird auf Basis von mehreren Raspberry Pi und der Software-Pakete Docker und Kubernetes ein Server-Cluster aufgebaut.



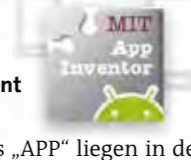
## 7 DBF – DIGITAL BUSINESS FOUNDATION: Design & Build Web Presence with Online Shop

Die zielorientierte Konzeption und ansprechende Gestaltung einer Webpräsenz ist für viele Anwendungsfelder eine Grundvoraussetzung, um wahrgenommen und mit Kunden bzw. Nutzern interagieren zu können. In diesem Stream werden auf der technologischen Basis des Content-Management-Systems Wordpress und zahlreichen Plug-ins die notwendigen Kenntnisse hinsichtlich der technischen, gestalterischen und rechtlichen Aspekte vermittelt. Dies beinhaltet auch die Erstellung eines Webshops auf Basis von Wordpress.



## 8 APP – APPS2GO: Learn App Development Basics

Die Ziele des Streams „APP“ liegen in der Einführung in die Programmierung und in der Entwicklung von Applikationen für Android Smartphones. Mittels des „MIT App Inventor for Android“ werden die Teilnehmer an die Verwendung der Sensoren und Aktuatoren eines Smartphones herangeführt. Die verwendete „Block“-Programmiersprache erleichtert den Einstieg in die Programmierung. Die entwickelten Applikationen können auch über den App Store verteilt werden.



## 9 ROB – ROBOTIC WITH PYTHON: Learn Robotics and Programming Next Level

„ROB“ zielt darauf ab, die Programmierkenntnisse in Python anhand eines Roboters zu vertiefen. Weitere Sensoren und Aktuatoren im Bereich Robotik werden haptisch erlebt. Hierzu wird der Roboter Cozmo mit einem Tablet (Android oder iOS) und einer kostenfreien App verwendet, sowie ein Computer mit einem Editor.



## 10 DEVOPS – Understand how DevOps works and what tools are utilized

DevOps stellen die Verknüpfung von agiler Software-Entwicklung (Development) mit der schnellen Verfügbarmachung von Änderungen und dem Management des Server-Betriebs (Operation) dar. In diesem Stream entwickeln die Teilnehmenden eine einfache Webanwendung mittels der Programmiersprache Python, verwalten die verschiedenen Versionen des Source Codes in Gitlab und bringen die Webanwendung in den operativen Betrieb. Hierfür werden neben vorhandenen Webservern eigens erstellte Server in Amazon Web Services (AWS) genutzt. Einen weiteren Schritt stellt das automatisierte Testen der Webanwendung dar.



### AUTORENANGABEN

Prof. Dr. Lars Brehm  
Professor für Projektmanagement,  
Geschäftsprozessmanagement und Digitalisierung  
E-Mail: lars.brehm@hm.edu

Prof. Dr.-Ing. Holger Günzel  
Professor für Prozess- und Informations-  
management und Digitalisierung  
E-Mail: holger.guenzel@hm.edu



1 Raspberry Pi



2 Cozmo in Action



4 KI erleben



5 Produkte selbst gemacht



8 App entwickeln



9 Ideen mit Cozmo umsetzen



10 DevOps in action

# MÜNCHNER BUSINESS LOUNGE

# mbL

AUSGABE 4 - JAN 20 FAKULTÄTSMAGAZIN BETRIEBSWIRTSCHAFT

## ■ HISTORY REVISITED

GESCHICHTE DES CAMPUS PASING 1910 - 1946

## ■ LESEPROBEN AUS DER BESTENLISTE

PRÄMIERTE ABSCHLUSSARBEITEN

## ■ AUF DEM RADAR

ZUKUNFTSMODELL FÜR BERECHTIGUNGSPARKEN